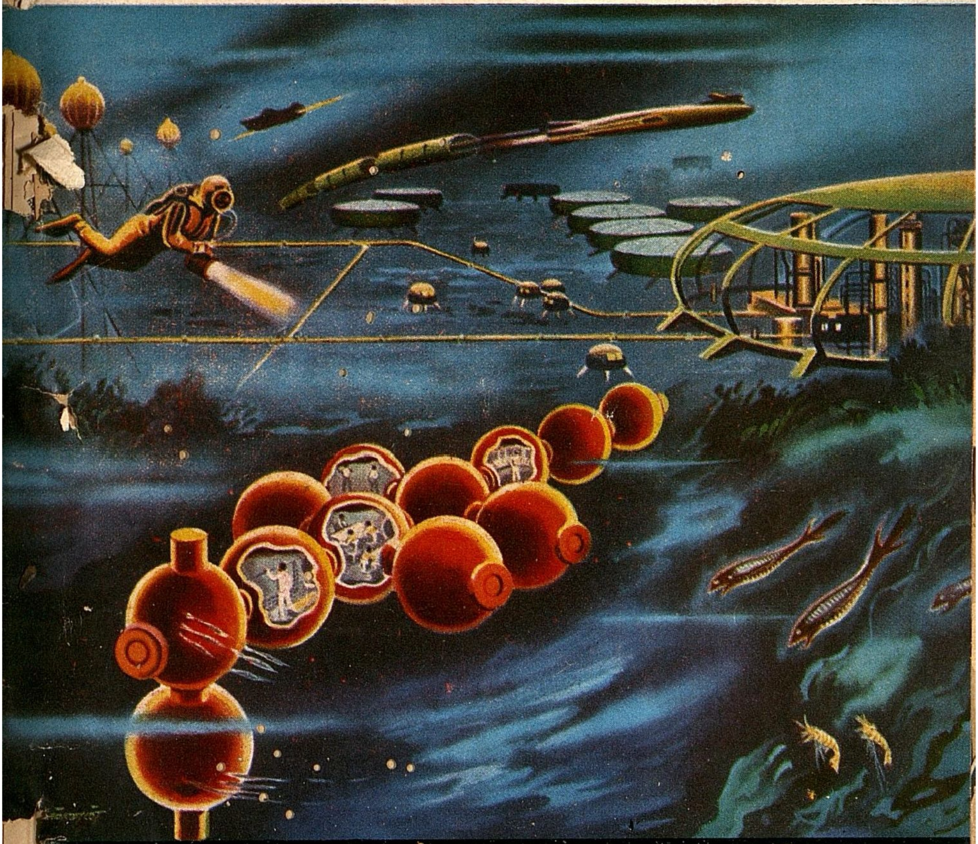
கலைக்கதிர்

நவம்பர்-1967



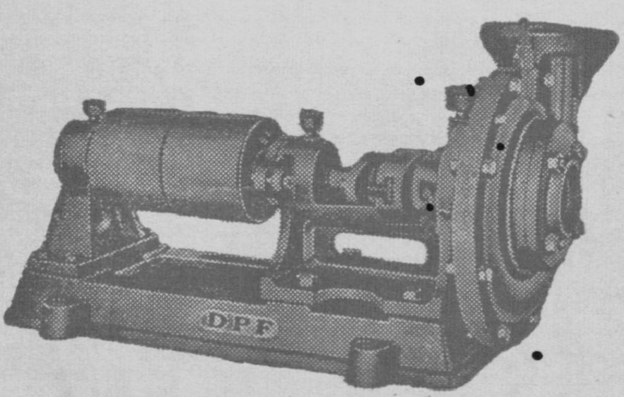
புத்துலகம் காண்போம் வாரீர்

சந்திரனைச் சுற்றிவரும் செயற்கைக் கோள் / இரும்பின் காந்தப் பண்புகள்

உணவுப் பொருட்கள் [illegible]

DPF பம்புகள்

உணவு உற்பத்தியில் முன்னணியில் நிற்பவை



பால்பேரிங்குகள் பொருத்தப்பட்ட
'*DPF*' பம்புகள் 2" முதல் 8" வரை
எல்லா சைஸ்களிலும் கிடைக்கும்.

தண்டாயுதபாணி பவுண்டரி பிரைவேட் லிட்.,

பாப்பநாயக்கன்பாளையம்,

கோயமுத்தூர்-18.

போன்: 22419 — தபால் பெட்டி: 1327 — தந்தி: ''மோட்டார்பம்பு''

தந்தி: "குமரன்"

டெலிபோன்: மில் : 23296
ஆபிஸ் : 22933

தி குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

பீளமேடு P. O., கோயமுத்தூர்-4.

✻

இயங்கும் கதிர்கள் 26,580

✻

நாங்கள் தயாரிப்பவை:—

அதி உயர்ந்த ரக

40s (Nf. 33.9)

60s (Nf. 50.8)

டை நூல்கின் கோன்களிலும் கிடைக்கும்

✻

மேனேஜிங் ஏஜெண்டுகள்

பி.எஸ்.ஜி. வெங்கிடசாமி நாயுடு & கம்பெனி

THE PIONEER TEXTILES,

RANGASWAMI NAGAR, VEDAPATTI.

WORKS:
VEDAPATTI
Phone: 26155

OFFICE:
PEELAMEDU
Grams: "FARMTEX" COIMBATORE
Phone : 24144

SPINDLES: 12,312

Manufacturers of:

Nf. 60 & Nf. 80 Cotton Yarn.

A LEADING HOUSE IN THE LINE
IN SOUTH INDIA

மலர் 19 நவம்பர்-1967 இதழ் 11

நினைவுகூர்வோம் II

புத்துலகம் காண்போம் வாரீர் V
— மேஜர் தி. அ. கறுப்பண்ணன்

சந்திரனைச் சுற்றிவரும் செயற்கைக் கோள் 6
— திரு. ஆர். இராமசாமி

வெள்ளியில் இறங்கிய வெனீரா-4 13

இரும்பின் காந்தப் பண்புகள் 17
— திரு. அ. சர்தார் மகபூப்ஜான்

பௌதிக இயலின் வளர்ச்சி 23
— திரு. பெ. நா. அப்புஸ்வாமி

தொழில் நுணுக்குகள் 31
— திரு. அ. இராம்கோபால்

இளைஞர் அறிவியல் அரங்கம் 33
— 'சம்பு'

அறிவியல் மேஜைதகள் 37
— திரு. ஆர். சுப்பையன்

அறிவியல் விந்தைகள் 41

கற்பென்னும் தீபம் 45
— திரு. டி. கே. டி. துரைராசன்

லாசரின் கதை 53
— டாக்டர் அ. சண்முகசுந்தரம்,
திரு. ஜி. குருசாமி

சுதந்திர பாரதம் 57
— திரு. எஸ். நடராஜன்

உணவுப் பொருட்கள் ஏற்படுத்தும் 62
— ''மெடிக்கோ''

நற்றிணை இன்பம் 65
— டாக்டர் தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி

காந்தியடிகள் கடிதம் 71
— ''நஜன்''

நூல் அரங்கு 72

செய்திகள் 73

கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை,
கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு,
அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே
பொறுப்புடையவர்கள்.

※

கலைக்கதிர்

ஆசிரியர்: ஜி. ஆர். தாமோதரன்

விலை 65 காசு

நினைவுகூர்வோம்

உலகில் சில நாடுகள் பொருளாதாரத்தில் பெரிதும் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளன; சில நாடுகள் முன்னேற்றமடையவில்லை. அவைகள் தற்போது பொருளாதாரத் துறையில் முன்னேற முயற்சி செய்துகொண்டிருக்கின்றன. ஏன் சில நாடுகள் இத்துணைக் காலம் முன்னேற்றம் எய்தவில்லை என்பது சிந்தித்தற் குரியது.

தற்போது முன்னேற முயன்று கொண்டிருக்கும் நாடுகள் அனைத்தும் பல காலம் அன்னியர் ஆட்சிக்குட்பட்டிருந்தன. அந்நாடுகளை ஆண்ட அன்னியர்கள் அந்நாடுகளின் வளங்களைத் தம் நாடு செழிக்கவே பயன்படுத்தினர். ஆளப்பெற்ற நாடுகளைப் பற்றிய கவலை அவர்களுக்கு இல்லை. அந்நாடுகளெல்லாம் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக விடுதலை பெற்ற பின்னரே, தம் நாட்டின் பொருளாதாரத் துறையை உயர்த்தும் முயற்சியில் ஈடுபடத் தலைப்பட்டன.

நம் பாரத நாடு ஏறத்தாழ இரு நூற்றாண்டுகள் ஆங்கிலேயர் ஆட்சிக்குட்பட்டிருந்தது. அவ்விரு நூற்றாண்டுக் காலத்தில் நம் நாட்டின் வளம் ஆங்கிலேயரின் நன்மைக்காகச் சுரண்டப்பட்டது. நாட்டின் ஒவ்வொரு துறையும் சீர்குலைந்தது. கல்வி, சமுதாயம், பொருளாதாரம், பண்பாடு முதலிய எல்லாத் துறைகளிலும் நம் நாடு கீழ்நிலையை அடைந்தது. நாட்டுப்பற்று மிக்க நம் அரும்பெருந் தலைவர்கள் இந்நிலையைக் கண்டு கண்ணீர் சிந்தினர்; தம் உடல், பொருள், ஆவி அனைத்தையும் நம் நாட்டின் விடுதலைக்காக அர்ப்பணிக்க உறுதிகொண்டனர்.

காந்தியடிகள் தலைமையில் நிகழ்ந்த விடுதலைப் போராட்டங்களில் ஈடுபட்ட பெருமக்களில் பலர் சிறையில் அடைபட்டுப் பல்லாண்டுகள் வாடி மெலிந்தனர்; சிலர் உயிரிழந்தனர். சிலர் தம்முடைமைகளையெல்லாம் இழந்தனர்.

இங்ஙனம் அரும் பெருந் தியாகம் புரிந்தவர்களில் தலையாயவர் பண்டித ஜவகர்லால் நேரு அவர்கள் ஆவர். அவருடைய குடும்பமே இத்தகைய அரிய தியாகத்தைப் புரிந்துள்ளது.

நம் நாடு 1947-ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு 16-ம் தேதி விடுதலை பெற்றது. அன்றுதொட்டுத் தம் வாழ்நாள் இறுதி வரை நேரு அவர்கள் நம் நாட்டின் தலைமை அமைச்சராக இருந்து நாட்டின் வளர்ச்சிக்கான பல அரிய செயல்களைப் புரிந்துள்ளனர். நாடு அரசியல் விடுதலை அடைந்ததால் மட்டும் முன்னேறிவிட முடியாது. நாட்டில் உள்ள மக்கள் அனைவரும் வாழ்க்கைக்கு அடிப்படைத் தேவைகளான உணவு, உடை, உறையுள் ஆகிய மூன்றும் போதிய அளவு பெறவேண்டும் என்று அவர் விரும்பினார். நாட்டின் பொருளாதாரம் பெருகினாலன்றி மக்கள் அனைவரும் இவ் அடிப்படைத் தேவைகளைப் பெற இயலாது. எனவே நாடு வளம்பெற ஐந்தாண்டுத் திட்டங்களை வகுத்து அவற்றைச் செயல்படுத்தினார். இவ் வைந்தாண்டுத் திட்டங்களின் வாயிலாக நாட்டின் உணவு, கல்வி, தொழில் முதலியவை ஓரளவு உயர்ந்தன. இன்னும் பல ஐந்தாண்டுத் திட்டங்கள் வகுக்கப் பெற்றுச் செயல்பட்டால்தான் நாடு பல துறையிலும் முழுமை பெற்முடியும் என்பது அவரது உறுதியான நம்பிக்கை.

அவர்தம் செய்ற்கருஞ் செயல்களில் மிகச் சிறந்தது நம்நாட்டில் வயது வந்தவர்கள் அனைவருக்கும் வாக்குரிமை நல்கி, நம் நாட்டில் குடியாட்சி முறையை வேரூன்றச் செய்ததாகும். உலகிலேயே மிகப் பெரிய குடியாட்சி நாடு நம் நாடேயாகும். ஐந்தாண்டுக்கொரு முறை நம் நாட்டுமக்கள்—படித்தவர், பாமரர் அனைவரும் அமைதியான முறையில் சட்டமன்ற உறுப்பினர்களையும் பாராளுமன்ற உறுப்பினர்களையும் தேர்ந்தெடுக்குந் திறத்தைக்

கண்டு உலகமே வியக்கின்றது. நேரு வகுத்த பெருநெறி யன்றோ அது?

அவர் கடைப்பிடித் தொழுகிய வெளிநாட்டுக் கொள்கையால் உலகில் நம் பாரத நாட்டின் மதிப்பு மிக உயர்ந்துள்ளது என்பதை யாரும் மறுக்க இயலாது. அவருடைய கூட்டுச் சேராக் கொள்கையை வேறு சில நாடுகளும் பின்பற்றிப் பயன்பெற்று வருகின்றன.

உலகம் ஒன்றுபட்டு அமைதியுடன் வாழவும் நேரு வழிகோலினார். அவருடைய ஐந்தொழுக்கக் கொள்கையை உலக நாடுகள் அனைத்தும் பின்பற்றி ஒழுகுமாயின் விரைவில் அவைகள் ஒன்றுபட்டு உலகெங்கும் நிலையான அமைதி நிலவும் என்பதில் ஐயமுண்டோ?

நம் நாட்டில் சிறுசிறு பிணக்குகள் உள்ளன. நேரு கண்ட அரசியல் நெறி, உயர்வு தாழ்வற்ற சமுதாயம், மொழிக்கொள்கை இன்னோரன்னவைகளை நம் நாடு தவறாமல் மேற்கொண்டொழுகுமானால் பிணக்குகள் நீங்கி அது விரைந்து வளர்ச்சி அடையும். தற்போது மொழிச் சிக்கல் நம் நாட்டைக் கலக்கிவருகிறது. ஒவ்வொரு மாநிலத்தின் எல்லாச் செயல்முறைகளும் அந்தந்த மாநில மொழியிலேயே நடைபெற வேண்டுமென்பதும் மாநிலங்களின் இணைப்பு மொழியாக அல்லது அனைத்திந்திய மொழியாக இந்தியோடு ஆங்கிலமொழி நீடித்திருத்தல் வேண்டுமென்பதும் நேருவின் கருத்தாகும். இவ்வாறு அவர் உறுதிமொழியும் கூறினார். அவர் நம் நாட்டின் ஒருமைப்பாட்டினை உட்கொண்டு இச் சீரிய மொழிக் கொள்கையை வகுத்தார். ஆனால் சில அரசியல் தலைவர்கள் இக் கொள்கைக்கு முரணாகக் கிளர்ச்சி செய்கிறார்கள். இதனால் நாட்டின் ஒருமைப்பாடு சிதைவுறும்; நலம்குன்றும். இவ் உண்மையை அவர்கள் உணர்தல் வேண்டும்.

நம் நாடு மிக விரைந்து வளம்பெருகி உலகில் பொருள் முன்னேற்றம் எய்தியுள்ள நாடுகளோடு ஒப்ப உயர்ந்து விளங்கவும், உலகம் ஒன்றுபட்டு அமைதி நிலவவும் நேரு அவர்கள் அல்லும் பகலும் அயராது பாடுபட்டார். நவம்பர் திங்கள் 14-ஆம் நாள் அப் பெருந்தகையார் இந் நிலவுலகில் தோன்றிய பெருநாள். அந் நாளில் அவர் நாட்டு விடுதலைக்காக ஆற்றிய அரும்பெருந் தியாகங்களையும், அவ்விடுதலை என்றும் நிலைத்து நிற்க அவர் செய்த அரிய முயற்சிகளையும் நினைவுகூர்வோம். நம் நாட்டுமக்கள் அனைவரும் வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய வசதிகள் அனைத்தையும் நிரம்பப் பெற்று வளமுற வாழ அவர் ஆற்றிய செயற்கருஞ் செயல்களையும் உளங்கொள்வோம். அவர் வகுத்த நெறி நின்று நாட்டினைப் பல துறையிலும் செழிப்புறச் செய்ய அயராது பாடுபடுவோம்.

புத்துலகம் காண்போம் வாரீர்

மேஜர், தீ. அ. கறுப்பண்ணன், எம்.ஏ., எம்.எஸ்சி., டி.எஸ்.எஸ்.

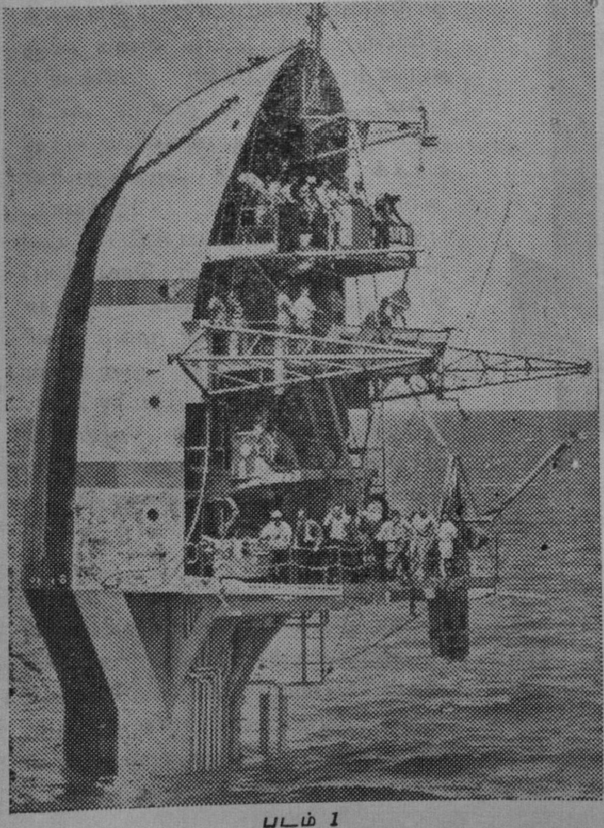
அண்மைக் காலம் வரை ஆழ் கடல்களைப்பற்றிய ஆய்வுகள் யாவும், மனிதனின் துருவி ஆயும் அறிவுப் பசியைப் போக்குவதற்காகவே நிகழ்ந்து வந்தன. ஆனால் தற்கால சூழ்நிலையைக்கொண்டு பார்க்குமிடத்து, இனி மனித இனத்தின் வாழ்வும், தாழ்வுமே இக் கடல்களைப் பின்னித்தான் இருக்கின்றன என்பது தெளிவாகி விட்டது. உணவுப் பற்றுக்குறை பேய்த் தாண்டவம் ஆடும் இன்றைய நிலையில், சத்துள்ள உணவுப் பொருட்களை வரையறாது கொடுக்கக்கூடிய ஒரு வரப் பிரசாதமாகத் திகழ்கின்றது கடல். இதே போன்று நமது நிலப்பரப்பிலிருந்து கிடைக்கும் கனி வளங்களும், எரி பொருட்களும் விரைவில் பயன்படுத்தப் பட்டு அவைகட்குத் தட்டுப்பாடு ஏற்பட்டுவிடும் என்ற நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. எனவே ''இல்லாமை'' என்ற நிலை தோன்றியபின் வேறு எங்கெல்லாம் கிடைக்கக்கூடும் என்று தேடத் துவங்குவது இயற்கையே. இந்தத் திருப்பத்தில் தான் கடல் ஆய்வில் பல்வேறு நாடுகளும் கூட்டாக இறங்கத் தலைப்பட்டன. பல வகை விஞ்ஞானத் துறைகள் பின்னிப் பிணைந்துள்ள ஒரு துறை, கடல் இயல். இந்த ஆய்வுகளின் வாயிலாகக் கடலுக்கு அடியிலுள்ள அமைதி நிலவும், இருண்ட புதிய உலகத்தைப்பற்றிப் பல வியத்தகு செய்திகள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. எப்படி வான வெளி ஆராய்ச்சியின் மூலம் மனிதனுக்கு ஒரு புதிய துறையின் கதவுகள் திறக்கப்பட்டனவோ, அதேபோன்று கடல் ஆய்வின் வாயிலாக நமக்கு ஒரு புதிய உலகமே கிட்டியிருக்கின்றது.

நாம் வாழும் இப் பூமியில் கிட்டத்தட்ட முக்கால் பகுதி கடல். இவ்வாறு பெருவாரியாகப் பரவியிருக்கும் கடலின் அடியில் மிகப் பெரிய மலைத் தொடர்களும், ஆழமான பள்ளங்களும், பிளவுகளும் ஏராளமாக உள்ளன. இவற்றால் ஆன இந்த

இருண்ட உலகத்தில் அங்கு வாழ்ந்து வரும் ஒளிரும் மீன் வகைகளிலிருந்து கிடைக்கும் ஒளியைத் தவிர வேறு ஒளியே இல்லை. பல கோடி ஆண்டுகளாக நிலப்பரப்பிலிருந்து அரிக்கப் பட்ட மண் வளங்கள் யாவும் இன்று இந்த இருண்ட உலகத்தின் அடித்தளத்தில் பதிந்திருக் கின்றன. எனவே இந்த அடித் தளங்களை ஆய்வதன் மூலம் நமது கோளின் வரலாற்றையும் நம்மால் அறிய முடியும். அத் தகைய அரியதொரு ஆய்வுக் கூடமாக அமைந்துள்ளது இப்புத்துலகம்.

நம் பூமியின்கண் தோன்றும் பருவ மாறுபாடுகட்கும், வீசும் காற்றுகளுக்கும் கடலையே கார ணமாகக் கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வோர் ஆண்டிலும் கிட்டத் தட்ட 333,000 கன கிலோ மீட் டர்கள் அளவுள்ள கடல் நீரா னது, ஞாயிற்றின் வெப்பத்தால் ஆவியாக மாறி, காற்று மண்ட லத்தினுள் செல்கின்றது. பின்பு அங்கிருந்து மழையாக மாறித் திரும்பவும் நிலத்திற்கும் கடலுக் கும் வந்து சேருகின்றது. இத் தொடர் நிகழ்ச்சியில் சிறிது அளவேனும் மாறுதல் உண்டா குமே ஆயின், நமது வானிலையே மாறிவிடும்.

எனவே இன்றியமையாத இருண்ட இப் புத்துலகத்தைப் பற்றி ஆராய எல்லா நாடுகளும் இன்று ஈடுபட்டிருக் கின்றன. இத் துறை யில் எவ்வகையான கப்பல்களும் நீர்மூழ் கிக் கப்பல்களும், இன்னும் பல்வேறு கருவிகளும் பயன் படுத்தப்பட்டு வரு கின்றன என்பதைக் காண்போம்.



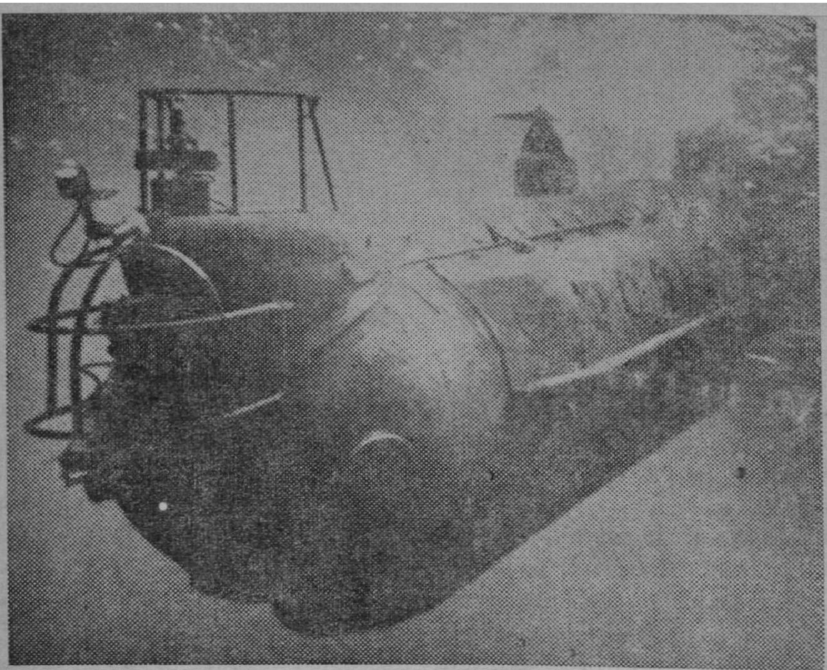
படம் 1

கடலின் அலைகளைப் பற்றியும், ஆழத் தைப் பற்றியும், அதன் மேல் வீசும் காற்றுகளைப் பற்றி யும், கடலின் மேல் மிதந்தவாறு இருந்து கொண்டு ஆய்வுகள் நடத்துவது என்பது மிகக் கடினமான காரியமாகும். ஏனெ னில் ஓயாத கடல் அலைகள் கப்பலை ஒழுங்காக ஒரு நிலை யில் இருப்பதற்கே

விடாது. ஆனால் தற்காலத்தில் இத் தொல்லையில் இருந்து விடுபட ஃபிளிப் (Flip) என்ற மிதக்கும் கப்பல் புதிதாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. இக் கப்பலைச் செலுத்த இதற்கென்று தனியாக இயந்திரம் இதில் இல்லை. வேறு ஒரு கப்பல்தான் இதை இழுத்துச் செல்லும். அவ் வமயம் இக்கப்பலும் படுக்கை யாகத்தான் எல்லாக் கப்பல் களையும் போன்று மிதந்து வரும். ஆனால் ஆராய்ச்சி செய்ய வேண்டிய குறிப்பிட்ட இடத் திற்கு வந்தவுடன், தாய்க் கப்ப லில் இருந்து இக்கப்பலைப் பிரித்து விடுவர். பின்பு இக்கப்பலின் அடிப் பகுதியிலுள்ள தொட்டிகளில் நீர் நிரப்பப்படுகிறது. இதனால் இக்கப்பலின் மறுகோடி மெல்ல மெல்ல நீரில் மூழ்குகின்றது. இதன் முகப்புப் பகுதி செங்குத் தான, நிலைக்கு வரும்வரை நீர் நிரப்பப்படுகின்றது. இக்கப்பல் செங்குத்தாக நிற்கும்போது கப்பலில் ஐந்தில் நாலே கால் பங்கு நீருக்குள் மூழ்கி இருக்கின் றது. கிட்டத்தட்ட 300 அடி ஆழம் கீழே மூழ்கி இருக்கின்றது. எஞ்சியிருக்கும் முகப்புப் பாகம் இப்போது ஒரு மிதக்கும் கருவி மேடை ஆகி விடுகின்றது. 300 அடி ஆழம் வரை கப்பலின் மற்றப்பகுதி மூழ்கி இருப்பதால் இந்தக் கருவிமேடை நீரின் மேல் நிலைப்படுத்தப் படுகின்றது. எனவே இம் மேடையில் இருந்து கொண்டு ஆட்டம், அசைவு இவை யாவும் இல்லாமல் அமைதியாக ஆய்வுகள் நடத்த இயலுகின்றது.

இவ்வாறு கடலின் மேல் மிதந்து கொண்டு ஆராய்ச்சி கள் செய்வதோடு நின்று விடா மல் கிட்டத்தட்ட அதன் அடித் தளத்திற்கே சென்று, என்னென்ன பொருள்களும் உயிரினங்களும் எவ் வெவ்வகையான சூழ்நிலைகளில் இருக்கின்றன என்பதை நேரில் காணவேண்டும் என்ற அவா தூண்டப்படுவது இயற்கையே. இதற்கெனத் தனியாகப் புதிய முறையில் நீர் மூழ்கிக் கப்பல்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவற் றுள் ஒன்றுதான் படத்தில் காணும் அலுமினாட் (Aluminaut) என்ற நீர் மூழ்கிக் கப்பலாகும்.

கடல் ஆராய்ச்சிக் கப்பல்களில் இதுதான் மிகப் பெரியது. இதன் நீளம் 15 மீட்டர் ஆகும். இதனைக் கொண்டு ஆய்வாளர் கள், கடலின் அடியில் 4,500 மீட்டர் ஆழம் வரை சென்று அங்குள்ளவற்றை ஆராய இயலு கின்றது. அண்மையில் இவ்வாறான பத்துப் பதினைந்து நீர் மூழ்கிக் கப்பல்கள் கடலினுள் செலுத்தப் பட்டுள்ளன. இவற்றினுள் இருந்த வாறே விஞ்ஞானிகள் தங்களது ஆய்வுகளை மேற்கொள்கின்றனர்; இந்த நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களி னுள், கடலுக்கடியிலுள்ள நில அமைப்பைப் படமெடுப்பதற் குரிய சிறப்புக் கருவிகளும், இன் னும் பல அரிய பொறிகளும் பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, இச்சிறிய நீர் மூழ்கி கள் கடலுக்கடியில் உள்ள சிறந்த ஆய்வுக் கூடங்களாகத் திகழ்கின் றன. இவைகளன்றிப் பேதிஸ் கோப்புகள் என்ற மூழ்கும் கோளங்களும் ஆராய்ச்சிகளில் வெகுவாகப் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. இவற்றினுள் இருந்த வாறே கடல் தளத்திற்குச் சென்று அங்குள்ள தரையை மாலுமிகள் படமெடுக்க இயலும்.

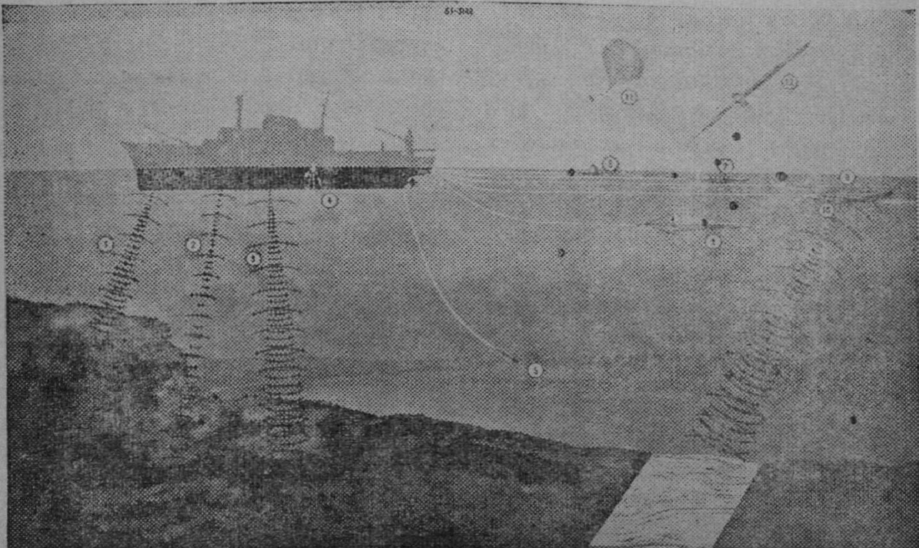


படம் 2

மேலும் இவற்றிலுள்ள இயந்திரக் கைகளை இயக்கிக், கடல் படுகையிலிருந்து மாதிரிப் பொருட்களையும் இவர்கள் சேகரித்து வெளிக் கொணரலாம். இவ்வாறாக இருண்ட உலகத்தைத் துளைத்துச் சென்று, அங்கு ஆய்வுகள் நடைபெற்ற வண்ணம் இருக்கின்றன.

அண்மையில் அமெரிக்காவும், ருசியாவும் கடல் ஆய்வுக்கென்றே

படம் 3 ↓



நிர்மாணிக்கப்பட்ட மாபெரும் கப்பல்களை உலகிலுள்ள எல்லாக் கடல்களிலும் செலுத்தி ஆங்காங்குள்ள நிலைகளை ஆய்ந்து வருகின்றன. இக்கப்பல்களில் மிக மிக நுட்பமான விஞ்ஞானக் கருவிகள் பல இருக்கின்றன. இக் கருவிகளைக் கொண்டு கடலுக்கடியிலும், கடலுக்கு மேலும் பல வகையான ஆராய்ச்சிகளை நடத்த இயலும்.

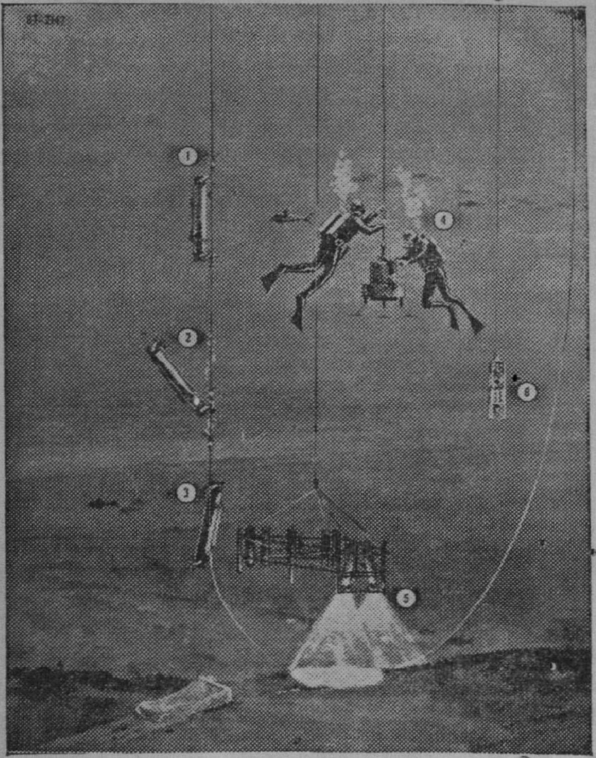
இக்கப்பலில் உள்ள பல்வேறு கருவிகளில் சிறப்பாக ஒலி அலை வீச்சுக் கருவிகளை எடுத்துக் கொள்வோம். இவற்றைக் கொண்டு பெறப்படும் தகவல்கள் யாவும் மிகவும் துல்லியமானவை. கடலில் மூழ்குவோர் கூடக் காண முடியாத் ஆழத்திலுள்ள தரையையும் அங்குள்ளவற்றையும், நேரில் காண்பது போன்றே, உய்த்துணர உதவுகின்றன, இவ்விந்தைக் கருவிகள். இந்த ஒலி அலை வீச்சுக் கருவிகளின் செயல்முறையைக் காண்போம்.

இவைகள் கடலுககுள் ஒலி அலைகளைச் செலுத்துகின்றன. இந்த ஒலி அலைகள் செலுத்தப்பட்ட வேளையிலிருந்து அவை கடல் தரையில் பட்டுத் திரும்பி வரும் வேளை வரை, உள்ள கால இடைவெளியைக் கொண்டு கடலின் ஆழம் கணக்கிடப்படுகின்றது.

வேறு விதமான ஒலி அலைவீச்சுக் கருவியைக் கொண்டு கடல் படுகையின் மேடு பள்ளங்கள், ஆழமற்ற இடங்களின் தரையமைப்பு போன்றவற்றைத் துல்லியமாகத் தீர்மானிக்கின்றனர். நேரில் மூழ்கிச் சென்று பார்த்தால் கூட இவ்வளவு விவரமாக நம்மால் ஒன்றையும் காண இயலாது. வேறோர் ஒலி அலை வீச்சுக் கருவி இன்னுமொரு வியத்தகு சாதனையைச் செய்கின்றது. இதனுதவியால் கடல் படுகைக்கு அடியிலுள்ள பாறை அடுக்குகளின் அமைப்பு எவ்வாறு உள்ளன என்பதை நம்மால் பதிவாக்க முடிகின்றது. படம் 3-ல் முறையே 1, 2, 3, 10 என்று குறிக்கப்பட்டுள்ளவைதான் மேலே விளக்கப்பட்ட விந்தைக் கருவிகளாகும்.

இவற்றோடன்றி, கடல் மட்டத்திலுள்ள நீரோட்டங்களையும், வேகத்தையும், திசையையும் விளக்கும் கருவிகள், நீரின் வெப்பநிலையை விளக்கும் கருவிகள், பூமியின் காந்த மண்டலத்தை விளக்கும் கருவிகள், பிளாங்க்டன் முதலிய உயரினங்களைச் சேர்க்கும் கருவிகள் போன்ற பல்வேறு நுட்ப சாதனங்களும் இந்த ஆய்வுக் கப்பலில் இருக்கின்றன.

மேலும் பல்வேறு ஆழங்களிலிருந்து மாதிரிக்குக் கடல் நீர் எடுக்கப்பட்டு ஆங்காங்கு உப்பும் பிற கனிப் பொருள்களும் எவ்வாறு கரைந்துள்ளன என்பதையும் கணிக்க முடிகின்றது. கப்பலின் நடுவில் உள்ள வெட்டின் வழியே கீழே இறங்கி விஞ்ஞானிகள் பல சோதனைகளைச் செய்யவும் வசதிகள் உண்டு. கப்பலின் மேல் இருந்து கொண்டே, படம் எடுக்கும் கருவிகளைக் கடலின் அடியில் செலுத்தி, அவற்றைக் கொண்டு கடல் படுகைகளைப் படம் எடுக்கவும் இயலும். இவற்றைத்தான் நாம் படம் 4-ல் காண்கின்றோம்.

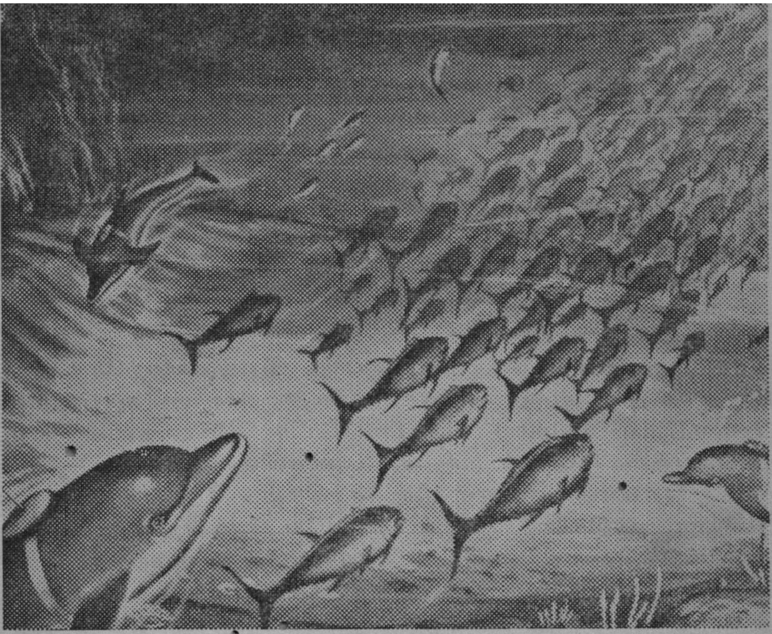


படம் 4

மேலே கூறப்பட்ட விந்தை மிகு கருவிகள் மட்டுமல்லாமல் தானே இயங்கும், கப்பலின் கணக்குக் கருவியும் உண்டு. அவ்வப்போது சேகரிக்கப்படும் தகவல்கள் யாவும் நேரே இக் கணக்குக் கருவிக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இக்கருவி விஞ்ஞானச் செய்திகளை வகைப்படுத்துகின்றது. இதனால் கப்பலின் ஆய்வுப் பயணம் முடிந்தவுடனேயே, சேகரிக்கப்பட்ட செய்திகள் யாவும் விஞ்ஞானிகள் உடனே பயன்படுத்தக் கூடிய முறையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் கால விரயமும், பொருட் செலவும் வெகுவாகக் குறைக்கப்படுகின்றன.

கடல் இயல் துறையில் அண்மையில் தான் முழுக் கவனமும் செலுத்தப்பட்டது என்றாலும், புதிய புதிய விந்தைக் கருவிகள் தோற்றுவிக்கப்படுவதன் வாயிலாக அதில் வியத்தகு அளவில் முன்னேற்றம் காணப்பட்டு வருகிறது என்பது தெளிவாகும். இந்த ஆய்வுகளால் மக்கள் இனம் பல்கிப் பெருகி வரும் இக்காலை, நமக்கு ஒரு புத்துலகத்தின் நெடுங் கதவுகள் விரைவாகத் திறக்கப்பட்டுப் புத்துணர்வு அளிக்கப்படுகின்றது.

விஞ்ஞானமும் தொழில் நுட்பமும் முன்னேறும் வேகத்தைக் கொண்டு, கடல் இயல் துறையில் நமது எதிர் காலத்தில் எதையெல்லாம் நாம் எதிர்பார்க்க முடியும்? கடலுக்கடியில் சுரங்கங்கள் வெட்டி ஏராளமான கனிப் பொருள்களை வெட்டி எடுக்கலாம். கடலுக்கு மேலும், கடலுக்கடியிலும், பல பெரிய நகரங்களை நிர்மாணித்து அங்கு மக்கள் குடியேறலாம். இத்துறையில் சப்பான் நாட்டில் ஒரு மிதக்கும் நகரத்தையும் இங்கிலாந்து, அமெரிக்க நாடுகளில் கடலுக்கடியில் எல்லா வசதிகளையும் கொண்ட நகரங்களையும் அமைக்கத் தேவையான வரைபடங்கள் கூட இன்று தயாராகி விட்டன



படம் 5

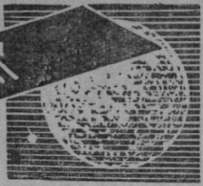
என்பதை அறியும்போது நம்மால் வியக்காமல் இருக்க இயலாது. மேலும் கடலுக்கடியில் மீன் பண்ணை வைத்து மீன் வளத்தைப் பெருக்கலாம்.

மீன் பண்ணையில் பழக்கிய கடல் பன்றிகளை நமக்குச் சேவை செய்யுமாறு பணிக்கலாம். பழக்கப்பட்ட இக்கடல் பன்றிகளில், கட்டளைகளை ஏற்று நடக்க, வானொலிக் கருவிகள் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். இக்கடல் பன்றிகள் மீன்களை மந்தை மந்தையாகத் திரட்டி ஒன்று சேர்க்கும் பணியை செவ்வனே செய்ய வல்லன. எனவே பூமியில் மனிதனுடைய வாழ்க்கை வாய்ப்புக்கள் அவர்களது முயற்சியில்தான் முன்னேறும் என்பது எத்துணைப் பெரிய உண்மை!

ஒளிக் கத்தியில் அறுவை மருத்துவம்

முக்கியமான உடலுறுப்புக்களுக்கு அருகில் அறுவை மருத்துவம் செய்யும்பொழுது அதிகப்படியாக இரத்தம் வெளியேறுமானால் அது உயிருக்கு மிகவும் ஆபத்தானதாகும். இரத்தம் வராமல் அறுவைச் சிகிச்சை செய்வதற்கு லாசர் ஒளிக்கதிர் மிகவும் பயன்படும் என்பது அண்மையில் தெளிவாக்கப்பட்டுள்ளது. அமெரிக்காவில் உள்ள ''பெல் டெலி∴போன்'' ஆய்வுக் கூடத்தைச் சேர்ந்த வல்லுநர்கள் லாசர் ஒளிக் கதிரைக் கொண்டு அறுவை மருத்துவம் செய்யும் ஒரு விந்தையான கருவியை இயற்றியுள்ளனர். பல வளவுகளைக் கொண்ட ஒரு குழாயின் வழியாக, ஆற்றல் வாய்ந்த லாசர் ஒளி, பல முறை திசை மாற்றி அனுப்பப்படுகிறது. இறுதியில் இவ் ஒளி, பேனா அளவுள்ள ஒரு கைப்பிடிக் கருவிக்குள் செலுத்தப்பட்டு, இக் கருவியிலிருந்து சற்றுத் தூரத்தில் ஒரு புள்ளியில் குவிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு குவிக்கப்படும் கதிர் மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. இதைக்கொண்டு அறுவைச் சிகிச்சை செய்யலாம். கையடக்கமாக உள்ள இக் கைப்பிடிக் கருவியை எளிதாக எந்தத் திசையில் வேண்டுமானாலும் திருப்பிக் கொள்ளலாம்.

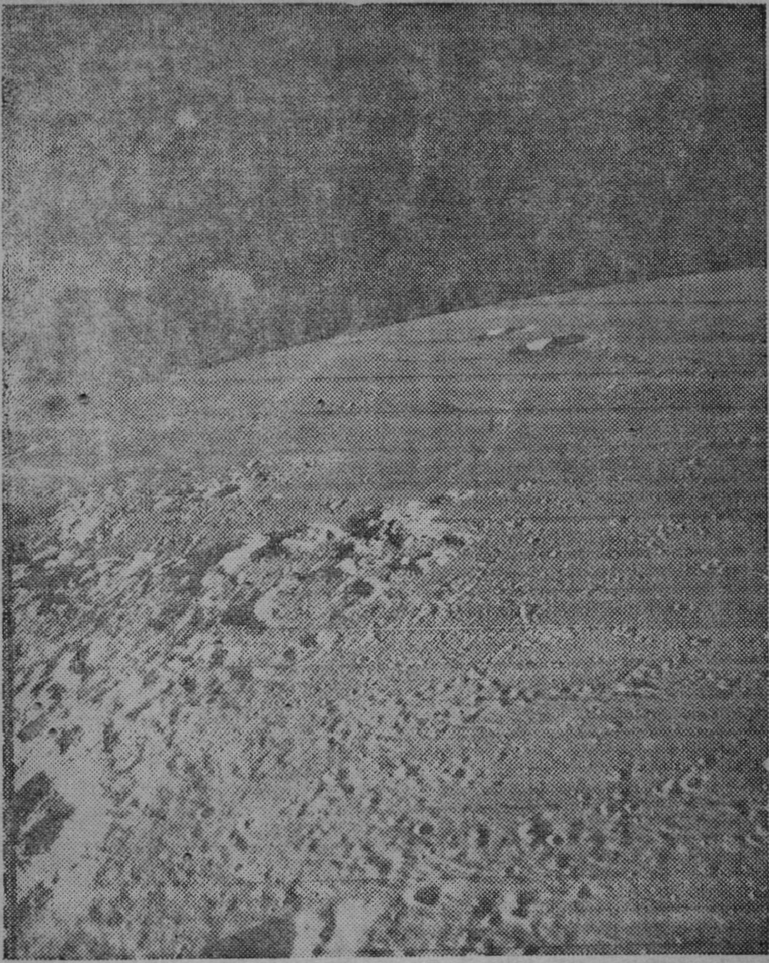
சந்திரனைச் சுற்றிவரும் செயற்கைக் கோள்



திரு. ஆர். இராமசாமி, எம். எஸ்சி.

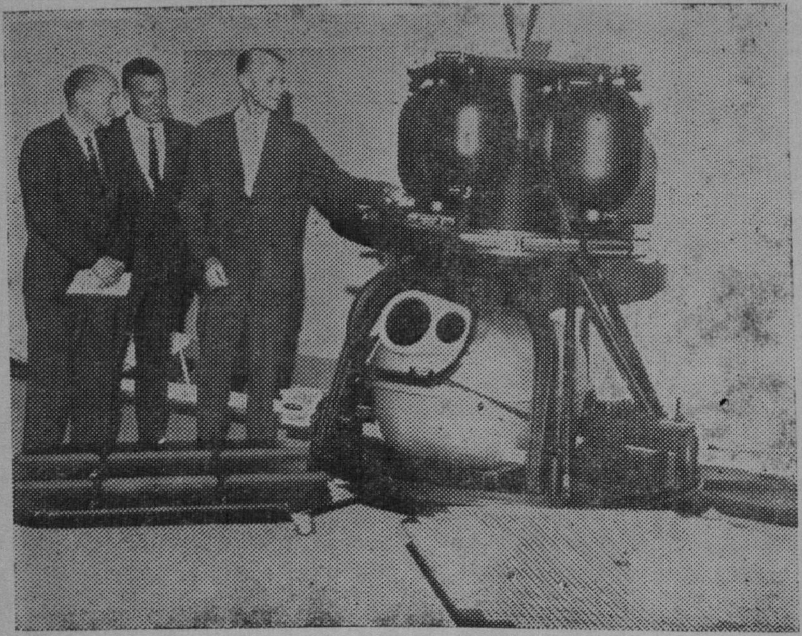
1966, ஆகஸ்டில் தொடங்கி *1967*, ஆகஸ்டிற்குள் லூனர் ஆர்பிட்டர் (Lunar Orbiter) எனப்படும் செயற்கைக் கோள் வரிசையில் ஐந்து செயற்கைக் கோள்களை அமெரிக்கா சந்திரனைச் சுற்றிப் பறக்கவிட்டு வெற்றி கண்டது. பூமியிலிருந்து ஏவப்படும் செயற்கைக் கோளின் பாதையைச் சந்திரனை நோக்கித் திருப்பிப் பின்னர் அதைச் சந்திரனைச் சுற்றிப் பறக்குமாறு பணிப்பது மிகவும் அரிய செயலாகும். இந்த ஐந்து செயற்கைக் கோள்களையும் ''பறக்கும் புகைப்படக்கூடம்'' என்று கூறலாம். ஏனெனில் சந்திரனை அணுகிப் பறந்தவண்ணம் அதன் முகப்புறம் முதுகுப்புறம் ஆகியவற்றின் படங்களைச் சரமாரியாக எடுத்து அனுப்பும் நோக்கத்துடனேயே இவைகள் ஏவப்பட்டன. சர்வேயர் எனப்படும் ஆய்வுக் கலங்கள் சந்திரனில் மெதுவாக இறங்கி அதன் மேற்பரப்பின் தன்மைகளைக் காட்டும் படங்களை எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்புகின்றன. மேலும், இன்னும் சில ஆண்டுகளில் அப்பலோத் திட்டத்தின் கீழ் மனிதன் சந்திரனில் இறங்கி ஆய்வுகள் நடத்தவிருக்கிறான். இத்தகைய சர்வேயர் கலங்களும், மனிதன் ஏறிச் செல்லும் கப்பல்களும் சந்திரனில் பழுதுறாமல் பாதுகாப்பாக இறங்குவதற்கேற்ற இடங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது ஆர்பிட்டர் கோள்களின் சிறப்புப் பணிகளில் ஒன்றாகும். மேலும், சந்திரன் தோன்றிய காலத்திலேயே தோன்றியதாகக் கருதப்படும் தொன்மையான கோப்பர்நிக்கஸ் பள்ளம், இன்றைக்கும் வெப்பக் கதிரை வீசிய வண்ணம் இருக்கும் அரிஸ்டார்க்கஸ் பள்ளம், சக்கரத்தின் ஆரக்கால்களைப் போன்ற வடிவில் கதிர் வீச்சைச் சந்திரனின் முன்புறத்தில் பரப்பிநிற்கும் டைக்கோ எனும் பள்ளம்- இன்னும் இவைபோன்ற அறிவியல் சிறப்பு வாய்ந்த பல பகுதிகளைப் படம் எடுத்தனுப்புவதும் இவற்றின் பணிகளில் சிறப்பிடம் பெறும். பொதுவாகச் சந்திரனின் முன்பக்கம், பின்பக்கம் ஆகிய இரண்டு பக்கங்களையுமே பகுதி பகுதியாகப் பிரித்துப் படம் எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்பி, நிலத்தரைப் படம் (Atlas) இயற்ற ஆர்பிட்டர் கோள்கள் துணைபுரிந்துள்ளன.

லூனர் ஆர்பிட்டர்-I என்னும் செயற்கைக் கோள் 1966-ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டுத் திங்கள் 10-ஆம் நாள் ஏவப்பட்டது. இது சந்திரனைச் சுற்றிப் பறந்த வண்ணம் அதன் இரண்டு மில்லியன் சதுர



லூனர் ஆர்பிட்டர் - 3 எடுத்த நிலாப் படம், படத்தில் காணப்படுவது நிலாவின் புயல்கடல் பகுதியாகும். படத்தின், மேல் வலப்புறத்தில் இரண்டு பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன. பெரிய பள்ளம் கலிலீ (Galilei) எனப்படும். இதன் குறுக்களவு 16 கி.மீ; ஆழம் சுமார் 2 கி.மீ. இதன் விளிம்பு தரைமட்டத்திலிருந்து சுமார் 300 மீட்டர் உயரம் உள்ளது.

மைல் பரப்பைப் படம் எடுத்தனுப்பியது! இந்தக் கோள், சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசை, அதன் பரப்பில் காணப்படும் இயற்கைச் சூழல், மண்ணின் தன்மை ஆகியவற்றைப் பற்றிய உண்மையை அறிவியல் முறையில் தெளிவாக அறிவதற்கு அடிகோலியது. இது 77 நாட்களில் சந்திரனை 527 முறை சுற்றிய பின்பு, பூமியிலிருந்து அனுப்பப்பட்ட கட்டளைக்கிணங்கச் சந்திரனின் பின்புறத்தில் மோதி அழிந்தது.

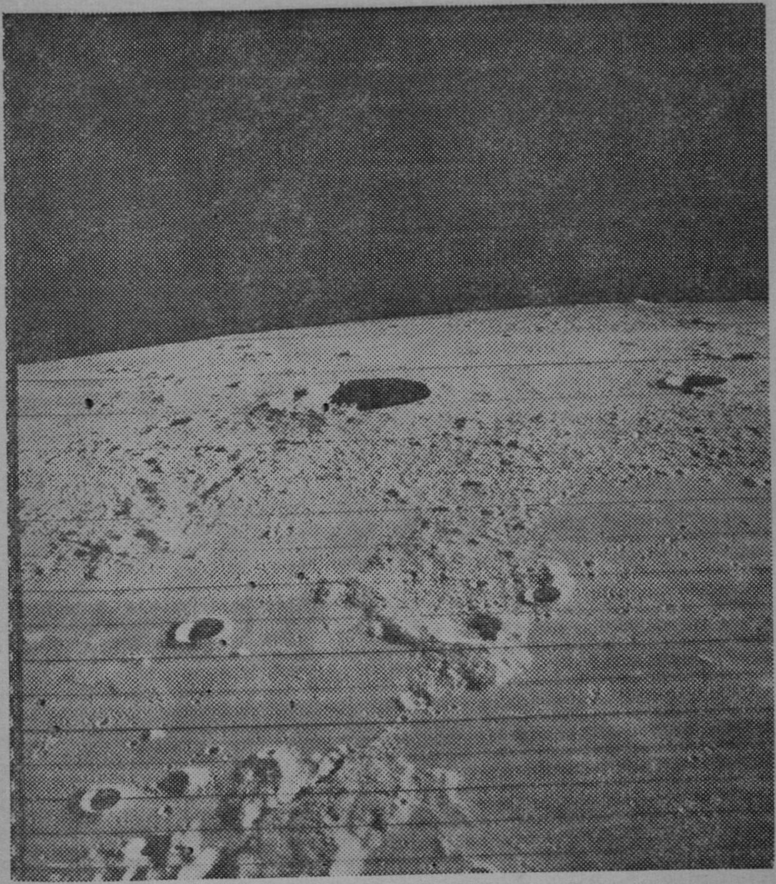


லூனர் ஆர்பிட்டர் கலத்தின் மாதிரி அமைப்பு.

லூனர் ஆர்பிட்டர்-II, 1966-ஆம் ஆண்டு நவம்பர், 6-ஆம் நாள் ஏவப்பட்டது. இது ஆர்பிட்டர்-Iஐ விட வெற்றிகரமாகச் செயலாற்றியது. ஆர்பிட்டர்-I எடுக்காத பரப்பில் சுமார் ஒன்றரை மில்லியன் சதுரமைல் பரப்பிற்கு மேல் இது படம் எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்பியது. 1967, ஜுலை 15—ல் 1960 முறைகளுக்குமேல் சந்திரனைச் சுற்றி முடித்த லூனர் ஆர்பிட்டர்-II, இன்னும் சந்திரனை வலம் வந்த வண்ணம் அறிவியல் உண்மைகளைப் பூமிக்குத் தொடர்ந்து அனுப்பி வருகிறது.

1967, பிப்ரவரி, 4-ல் லூனர் ஆர்பிட்டர்-III விண்ணில் ஏவப்பட்டது. ஆர்பிட்டர்-I, ஆர்பிட்டர்-II ஆகிய இரண்டு கலங்களும் எடுத்தனுப்பிய படங்களை உறுதிப்படுத்தும் முகத்தான் ஆர்பிட்டர்-III அனுப்பப்பட்டது. இது அனுப்பிய படங்களிலிருந்து, அப்பலோ திட்டத்தின் கீழ் மனிதன் சென்று இறங்குவதற்கு ஏற்றதென எட்டு இடங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டுள்ளன. இதன் வியத்தகு செயல்களில் ஒன்றுவது சந்திரனின் பரப்பில் மெதுவாக இறங்கி ஆய்வுகள் நடத்திவந்த சர்வேயர்-I என்னும் கப்பல் இருந்த நிலாப் பரப்பைக் கப்பலோடு சேர்த்து அழகாகப் படம் எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்பியதாகும்.

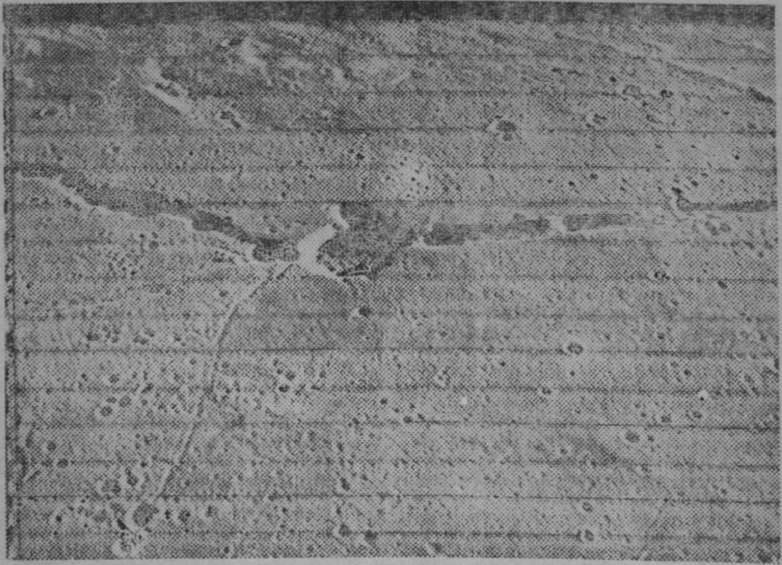
1967, மே,4-ல் லூனர் ஆர்பிட்டர்-IV கென்னடி முனையை விட்டுப் புறப்பட்டது. ஜுன் திங்கள் முதல் நாள் இது தன் படம் எடுக்கும் பணியை முடித்தது. இது சந்திரனின் முன்



லூனர் ஆர்பிட்டர் - 3 எடுத்த புயல்கடல் பகுதியின் மற்றொரு படம். இதன் நடுவில் பெரிதாகக் காணப்படுவது கெப்ளர் பள்ளம். இது தவிர வேறு பல பள்ளங்களும் மிகத் தெளிவாகத் தெரிகின்றன.

பக்கத்தின் 99 விழுக்காடு பரப்பைப் படம் எடுத்தது. மிக்க ஆற்றல் வாய்ந்த தொலை நோக்கிகளைக் கொண்டு பார்க்கும் போது புலப்படும் தெளிவைக் காட்டிலும் பன்மடங்கு அதிகத் தெளிவுள்ளனவாக இப்படங்கள் விளங்குகின்றன. மேலும், இக் கலம் சந்திரனின் பின்புறத்திலும் சுமார் 60 விழுக்காடு அளவிற்கு மேல் படம் எடுத்து அனுப்பியது.

ஆர்பிட்டர் வரிசையில் கடைசிக் கலமான லூனர் ஆர்பிட்டர்-V இவ்வாண்டு ஆகஸ்டுத் திங்கள் முதல் நாளில் விண்ணில் ஏவப்பட்டது. மூன்றரை நாள் பயணத்திற்குப் பின்னர், விண் வெளியில் சுமார் 2,30,000 மைல்களைக் கடந்து சந்திரனை அணுகியது. இதற்கு முன்னர் அனுப்பப் பட்ட நான்கு ஆர்பிட்டர்களும் எடுத்தனுப்பிய படங்களைக்



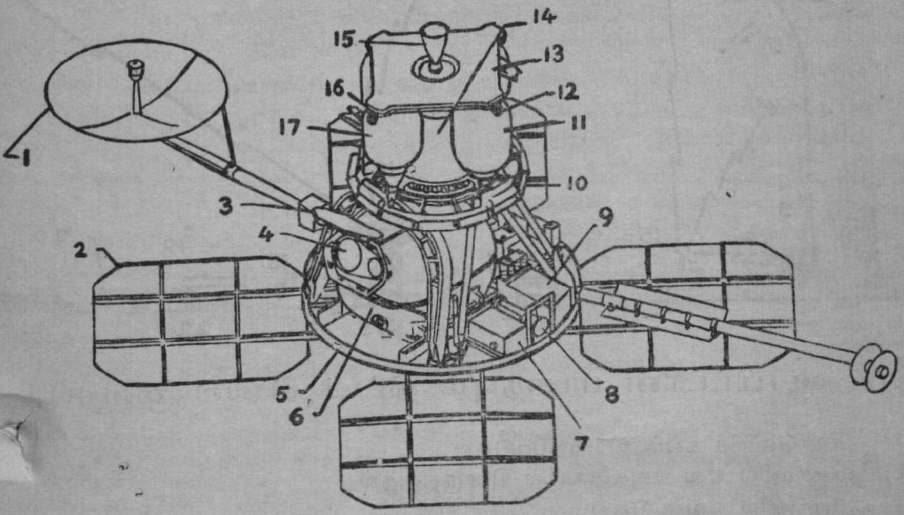
லூனர் ஆர்பிட்டர் - 3 எடுத்த ஹைஜினஸ் பள்ளம் (Hyginus Crater). இதன் இரண்டு கிளைகளில், ஒன்று வடமேற்கிலும் மற்றொன்று கிழக்கிலும் பிரிந்து செல்கின்றன. இப் பள்ளம் சுமார் 10 கி.மீ. குறுக்களவும் 780 மீட்டர் ஆழமும் உள்ளது.

கொண்டு மனிதன் சந்திரனில் இறங்குவதற்குத் தகுதியான இடங்கள் எனத் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்ட எட்டு இடங்களையும் மீண்டும் ஆராய்ந்து உறுதி செய்வதும், அறிவியல் சிறப்பு வாய்ந்த முக்கியமான நிலாத்தரை அமைப்புக்களை அண்மைக் காட்சியாகப் படம் எடுத்து அனுப்புவதும், சந்திரனின் பின்புறத்தைப் பற்றிய ஆய்வு முற்றுப் பெற முடித்துக் கொடுப்பதுமே ஆர்பிட்டர்-Vன் முக்கியமான நோக்கங்களாக இருந்தன. இந்தக் கலத்தின், படம் எடுக்கும் பணி இவ்வாண்டு ஆகஸ்டுத் திங்கள் 29-ஆம் நாளோடு முடிவடைந்தது. கடைசியாக அனுப்பப்பட்ட இந்தக் கோளின் புகைப்படக் கருவியின் கண்ணாடியில் சிறிது பழுது ஏற்பட்டதன் காரணமாக இது பூமிக்கு அனுப்பிய படங்கள் எதிர்பார்த்த அளவுக்கு அவ்வளவு சிறப்பாக இருக்கவில்லை என்று வான்வெளி ஆய்வு நிபுணர்கள் கருத்துத் தெரிவித்தனர்.

நமது பூமியின் பரப்பை விளக்கும் பூகோளப் படத்தைப் போலவே நிலாவின் பல பகுதிகளையும் விளக்கிக் காட்டும் நிலாக் கோளப் படமும் இன்று இயற்றப் பட்டுள்ளது. அமெரிக்காவின் ஆர்பிட்டர் கோள்கள் எடுத்தனுப்பிய படங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிலாக் கோளப் படத்தின் 85 சதவீதமும், 1965, ஜூலையில் இரஷ்யா செலுத்திய சோண்ட்-3 என்னும் விண்வெளிக் கலம் எடுத்தனுப்பிய படங்களை

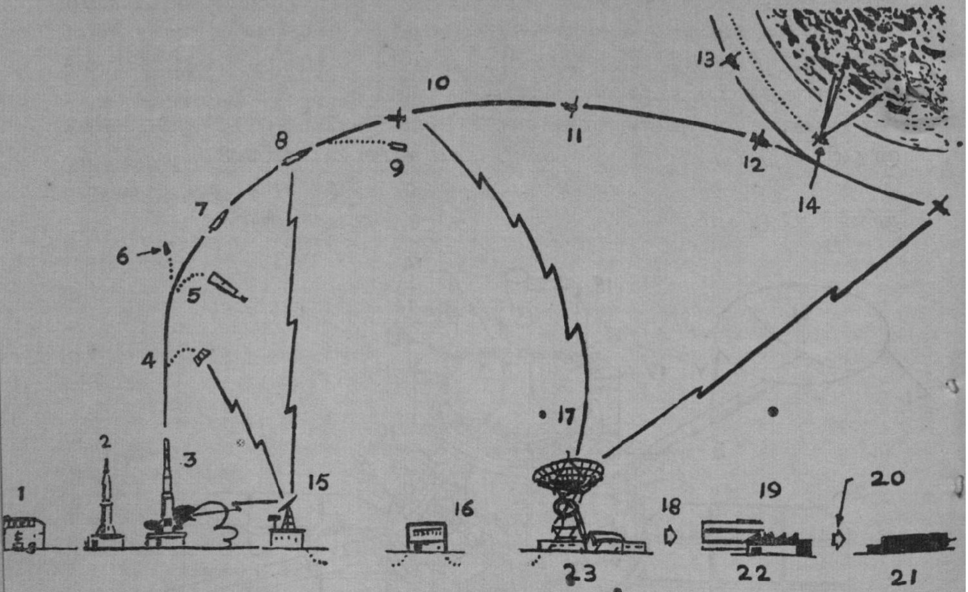
அடிப்படையாகக் கொண்டு மீதி 15 சதவீதமும் உருவாக்கப் பட்டது. நிலாவில் காணப்படும் எண்ணிறந்த பள்ளங்கள், மலைப் பகுதிகள், பள்ளத்தாக்குகள் முதலியவற்றிற்குப் பெயரிட இந்த நிலாக் கோளப்படம் துணை செய்யும்.

வியத்தகு முறையில் செயல் பட்டு அமெரிக்க வான்வெளி ஆய்வுத் துறைக்குப் பெரும் வெற்றி ஈட்டித் தந்த ஆர்பிட்டர் கோள் திட்டத்தை, அமெரிக்கக் கடற்படையில் பணியாற்றி ஓய்வு பெற்ற சீரர் என்பவர் தலைமை யேற்று நடத்தினர்.



லூனர் ஆர்பிட்டர் அமைப்பு

1. வானலை வாங்கி (antenna)
2. சூரிய வெப்பத்தை வாங்கும் உறுப்பு
3. புகைப்படக் கருவியின் மூடி
4. புகைப்படக் கருவியின் வில்லைகள் (lenses)
5. பொருள் கிடத்தும் தளம்
6. புகைப்படப் பணித் துணை நிலையம்
7. செயல்முறைக் குறிப்புத் தரும் பகுதி
8. விண்மீன் பாதைக்காட்டி
9. பறக்கும் முறையைக் கட்டுப்படுத்தும் கருவி
10. விண்கற்களைக் கண்டுபிடிக்கும் கருவி
11. ஆக்சீகரணிக் கிடங்கு
12. சூரிய வெப்பத்தை நெறிப்படுத்தும் கருவி
13. வெப்பத் தடுப்பான்
14. மேல் கூடு
15. வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் இயந்திரம்
16. நோக்கும் நெறிப்படுத்தி
17. எரிபொருள் கிடங்கு.



லூனர் ஆர்பிட்டரின் பாதையும் திட்டச் செயல் முறையும்

1. விண்வெளிக் கலம் இயற்றப்படுதல்
2. விண்ணில் ஏவ ஏவுகணையில் பொருத்துதல்
3. விண்ணில் ஏவப்படுதல்
4. அட்லாஸ் மூடி பிரிதல்
5. அட்லாஸ் ஏவுகணை பிரிதல்
6. மூக்குமூடி பிரிதல்
7. அஜீனா, பூமியைச் சுற்றும் பாதையை வகுக்குகிறது
8. அஜீனா, நிலாவுக்குப் பாதையை வகுக்குகிறது.
9. அஜீனா விண்வெளிக் கலத்திலிருந்து பிரிதல்

10, 11. நடுவழித் திருத்தம்

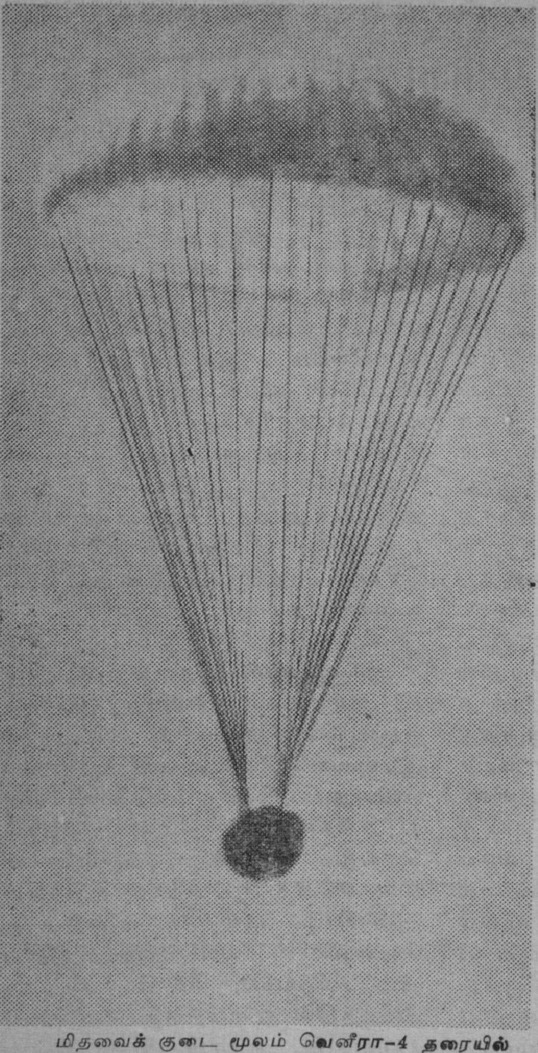
12. தொடக்கப் பாதையில் புகுதல்
13. இறுதிப் பாதையை வகுப்பதற்கு முன்னர் முட்டைவடிவப் பாதையில் கப்பல்
14. நிலாத் தரையைப் படம் எடுத்தல்
15. விண்வெளிக் கலத்தின் பாதையைக் கண்காணித்தல்
16. திட்டக் கட்டுப்பாடு நிலையம்
17. கப்பலை நெறிப்படுத்தல், சைகைகளைப் பதிவு செய்தல், புகைப்படங்களை மீண்டும் உருவாக்குதல் முதலியன
18. புகைப்படங்களையும் செய்தி நாடாவையும் ஆய்வுக்கு அனுப்புதல்
19. புகைப்படங்கள், செய்திகள் முதலியன ஆராயப்படுதல்
20. சரியாகப் பொருத்தி உருவாக்கப்பட்ட புகைப்படங்களும் அவற்றின் விளக்கங்களும் உருப்பெறுதல்
21. ''நாஸா'' (NASA) ஆய்வு நிலையம்
22. நிலாச் செய்தி ஆய்வுக்கூடம்
23. கோல்ட்ஸ்டன் முதலிய மூன்று ஆய்வு நிலையங்கள்.

வெள்ளியில் இறங்கிய வெனீரா-4

ஞாயிற்றுக் குடும்பத்தில் பூமிக்கு அருகில் இருப்பது அதனுடைய துணைக் கோளாகிய சந்திரனே. அதை விட்டால், அடுத்தது வெள்ளிதான். வெள்ளி, பூமியைக் காட்டிலும் அதிகமாகச் சூரியனை நெருங்கியுள்ளது. அதனால் அது மிகப் பிரகாசமான கோளாக இருக்கின்றது. பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறத்தில் தோற்றமளிக்கும் இது, அடர்ந்த வாயு மண்டலத்தால் மூடப்பட்டிருப்பதால் தொலை நோக்கிகளைக் கொண்டு அதைப் பற்றிய உண்மைகளைத் திட்ட வட்டமாக ஆராய்ந்து அறிய இயலாமல் இருந்தது. அதனால் இது ஒரு மர்மம் நிறைந்த கோளாகவே இதுவரை இருந்து வந்தது. அண்மையில் இரஷ்யா ஏவிய வெனீரா-4 என்னும் விண்வெளிக் கலம் இக்கோளில் சென்று மெதுவாக இறங்கி அதன் வாயு மண்டலத்தைப் பற்றிய உண்மைகளை ரேடியோ அலைகளின் மூலம் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்துள்ளது. அது அனுப்பிய செய்திகளிலிருந்து வெள்ளியைப்பற்றிய எல்லா உண்மைகளையும் முழுமையாக அறிய வாய்ப்பில்லை எனினும் அவ்வுண்மைகளை எல்லாம், அறிவதற்கான முதற்படியாக இவ் வெற்றியைக் கூறலாம். பூமியைச் சுற்றிக் காற்றுமண்டலம் உள்ளது. அதே போல் வெள்ளியைச் சுற்றியும் வாயு மண்டலம் உள்ளது. இதன் அடர்வு பூமியின் காற்று மண்டலத்தைக் காட்டிலும் பல மடங்கு அதிகம். இந்த இரண்டு வாயுமண்டலங்களுக்கும் இடையே பரந்த வெற்றிடம் உண்டு. பூமிக்கும் வெள்ளிக்கும் இடையேயுள்ள தூரம் பலகோடி மைல்களாகும். பூமியின் காற்று மண்டலத்தைப்பற்றி நாம் அறிவோம். ஆனால் வெள்ளியின் வாயுமண்டலம்பற்றி நமக்கு அதிகம் தெரியாது. இத்தகைய நிலையில் வானவெளிக் கப்பலை வெற்றிகரமாக வெள்ளிக்கு அனுப்பி அதை வெள்ளியின் பரப்பிலே மெதுவாக இறங்கச் செய்த செயல் பெரிதும் பாராட்டற்குரியதாகும்.

இவ்வாண்டு ஜூன் திங்கள் 12-ஆம் நாள் வெனீரா-4 என்னும் விண் வெளிக் கப்பலை இரஷ்யா வெள்ளியை நோக்கி ஏவியது. இக்கலம் தொடர்ந்து 4 திங்கள்களுக்குமேல் பயணம் செய்து, கடந்த அக்டோபர் திங்கள் 18-ஆம் நாள் இந்திய நேரப்படி 10-04 மணிக்கு வெள்ளியின் வாயுமண்டலத்திற்குள், வினாடிக்கு 11 கி. மீட்டர் வேகத்தில் நுழைந்தது. பின்னர் 1105 கி. கிராம் எடையுள்ள தாய்க் கப்பலில் இருந்து, அறிவியல் ஆய்வுக் கருவிகள் அமைக்கப்பட்டிருந்த ஆய்வுக் கூடம் மட்டும் பிரிந்து வெள்ளியின் பரப்பை நோக்கி இறங்கத் தொடங்கியது. இக் கூடம் வாயு மண்டலத்தில் சிறிது தூரம் இறங்கியதும் அதில் பொருத்தப் பட்டிருந்த மிதவைக்குடை (Parachute) தானாக விரிந்து

 (ஆதாரம்: இரஷ்யச் செய்தித்துறை)



மிதவைக் குடை மூலம் வெனீரா-4 தரையில் இறங்குகிறது (சோதனை நிலை)

இதற்கான காரணம் இன்னும் புலப்படவில்லை. ஒரு வேளை, வெனீரா, வெள்ளியின் பின்புறத்தில் இறங்கி விட்டதோ என்ற ஐயப்பாடு உள்ளது. சில வல்லுநர்கள், வெனீரா சற்று வேகமாகத் தரையில் மோதி இறங்கியிருக்க வேண்டும்; அதனால் அதன் கருவிகள் பழுதடைந்திருக்க வேண்டும் என்றும் கருதுகிறார்கள். வெனீரா அனுப்பிய குறிப்புக்களிலிருந்து நாம் கீழ்க்காணும் செய்திகளை அறிகிறோம்.

வெள்ளிக் கோள், மேகம் போன்ற அடர்ந்த வாயுமண்டலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதன் அழுத்தம் பூமியின் காற்று மண்டல அழுத்தத்தைப்போல் 15 முதல் 22 மடங்கு வரை அதிகமாக உள்ளது. (சந்திரனைச் சுற்றி வாயு மண்டலம் இல்லை). இதன் வாயுமண்டலத்தில் பெரும்பான்மையும்-90முதல் 95 விழுக்காடுவரை—கரியமில வாயுவே உள்ளது. இதில் ஆக்சிஜன், நீராவி இரண்டுமாகச் சேர்ந்து சுமார் 1.6 விழுக்காடு தான் உள்ளன, பூமியின் காற்று மண்டலத்தில் சுமார் 21 விழுக்காடு ஆக்சிஜன் உள்ளது. நீராவி, கன அளவில், உயர்ந்த அளவு சுமார் 4 விழுக்காடு வரை காணப்படுகிறது.

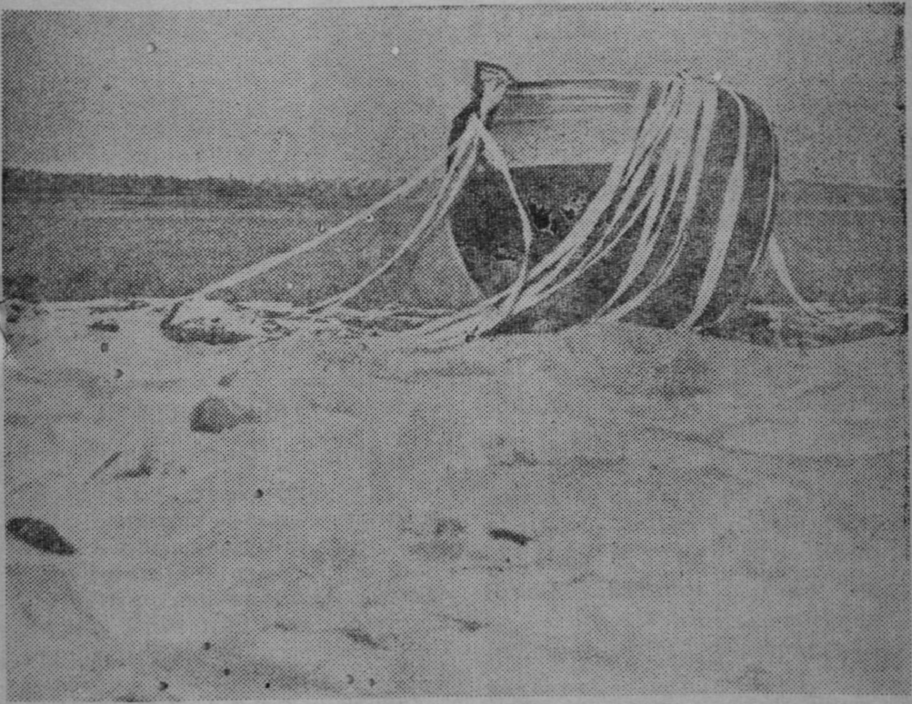
செயல்பட்டது. அதனால் வெனீரா-4 மெதுவாக வெள்ளியில் இறங்கியது. பின்னர் தாய்க் கப்பல் வெள்ளியில் மோதி அழிந்தது.

வெனீரா-4 வெள்ளியில் இறங்கிய பின் சுமார் $1\frac{1}{2}$ மணி நேரம் வரையில் செய்திகளைப் பூமிக்கு அனுப்பியது. அதன் பின் செய்திகள் நின்று விட்டன.

வெள்ளியின் மேற்பரப்பில் 280° செ. கி. வெப்பநிலை காணப்படுகிறது. (100° செ. கி. வெப்பநிலையில் நீர் கொதிக்கும்). வெள்ளிக் கோளைச் சுற்றிலும் குறிப்பிடத்தக்க அளவு காந்தப் புலம் ஒன்றும் இல்லை. தவிர, இதைச் சுற்றிச் எந்த விதமான கதிர்வீச்சு வளையமும் (Radiation belt) தென்படவில்லை. ஆனால் மிக இலேசான ஹைட்ரஜன் வளையம் வெள்ளிக் கோளைச் சூழ்ந்திருப்பதாகத் தெரிகிறது. வெள்ளியின் வாயுமண்டலத்தில் நைட்ரஜன் தென்படவில்லை. பூமியின் காற்றுமண்டலத்தில் 80 விழுக்காடு அளவு நைட்ரஜன் தான் உள்ளது என்பது குறிப் பிடத்தக்கது.

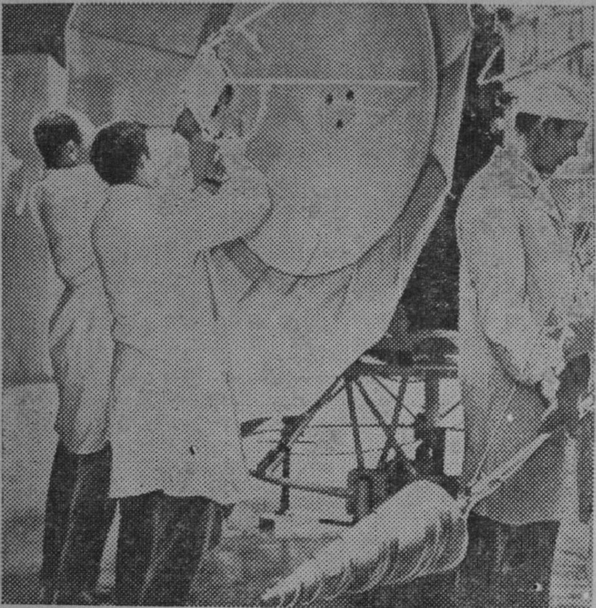
இரஷ்ய வல்லுநர்கள் பல முயற்சிகளுக்குப் பின்னரே இந்த மகத்தான வெற்றியை அடைந்தனர். இதற்கு முன்னர் அவர்கள் வெனீரா வரிசையில் மூன்று கலங்களை அனுப்பியுள்ளனர்.

வெனீரா-1, 1961, பிப்ரவரி, 12-ஆம் நாள் ஏவப்பட்டது. ஆனால், இது ஏவப்பட்ட 18 நாட்களுக்குள் இதோடு கொண்ட ரேடியோ தொடர்பு அறுந்து விட்டது. ஆயினும் அக்கலம் வெள்ளியிலிருந்து சுமார் 62,000 மைல் தொலைவில் வெள்ளியைக் கடந்து சென்றிருக்கவேண்டும் என்று கணக்கிட்டுக் கூறப்படுகிறது.



வெனீரா-4 தரையில் இறங்கிய பின்பு (சோதனை நிலை)

வெள்ளிக்கோள் ஆய்வில் அமெரிக்காவும் 1962 லிருந்தே அக்கறை காட்டி வந்துள்ளது. மாரினர் வரிசையில் அமெரிக்கா வெள்ளியை நோக்கிச் செலுத்திய மாரினர்-I, மாரினர்-II, மாரினர்-V ஆகியவற்றில் மாரினர்-I தொடக்கத்திலேயே பழுதடைந்து விட்ட போதிலும் மற்ற இரண்டு மாரினர் கலங்களும் வெள்ளியை விட்டுச் சில ஆயிரம் மைல்கள் தொலைவிற்குள் விலகிச் சென்ற வண்ணம் செய்திகளைப் பூமிக்கு அனுப்பியுள்ளன.



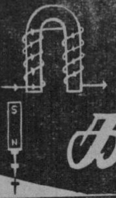
வெனீரா—4 ஏவப்படுவதற்கு முன்னர் அதன் வானொலி அலை அனுப்பி பொருத்தப்படுகிறது.

வெனீரா-2, 1965, நவம்பர், 12-ஆம் நாள் ஏவப்பட்டது. வெனீரா-3, அதே திங்கள் 16-ஆம் நாள் ஏவப்பட்டது. வெனீரா-2, வெள்ளியை விட்டுச் சுமார் 15,000 மைல் தொலைவில் விலகிச் சென்று விட்டது. ஆனல் வெனீரா-3, 1966, மார்ச்சு, முதல் நாள் வெள்ளியில் மோதியது. இது பயணம் செய்த தூரம் சுமார் 175 மில்லியன் மைல்களாகும். இக் கப்பல் சோவியத் நாட்டின் கொடிச் சின்னத்தை வெள்ளியில் நாட்டியது.

இத்தகைய அனுபவங்களின் அடிப்படையிலேயே இரஷ்ய வல்லுநர்கள் வெனீரா-4 ஐ உருவாக்கி வெற்றி கண்டனர். அவர்களின் திறம் மிகவும் பாராட்டுதற்குரியதாகும்.

பொறியியலுக்கு ஒரு புதிய கருவி

வில், நெம்புகோல், சக்கரம், கீல் ஆகியவை இயந்திரவியலில் பயன்படும் மிக இன்றியமையாத அடிப்படை உறுப்புக்கள். இவற்றை விட இன்னும் சிறப்பாகச் செயலாற்றும் ஒரு கருவியை அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த டானல்ட் ஏ.ப். வில்க்ஸ் என்னும் நிபுணர் இயற்றியுள்ளார். இதற்கு 'ரோலமைட்' என்று பெயர். இது ரிலே, பேரிங், விசைக் குழாய், பிஸ்டன், அதிர்ச்சி நீக்கி உட்படச் சுமார் 54 பணிகளுக்குப் பயன்படும் என்று கருதப்படுகிறது. வளைந்து கொடுக்கக் கூடிய பட்டை அல்லது நாடாவில், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உருளைகள் பொருத்தப்பட்டதே இக் கருவியாகும். இதில் உராய்வு கிடையாது; எண்ணெய் போடவேண்டியதில்லை; துரு-தூசி பிடிக்காது; இதன் விலையும் மலிவு.

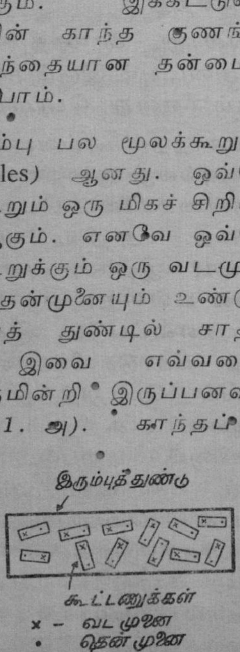


இரும்பின் காந்தப் பண்புகள்

திரு. அ. சர்தார் மகபூப்ஜான்.

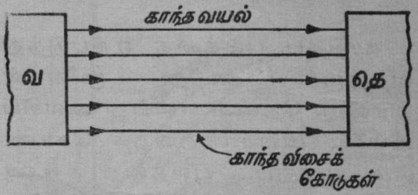
சிறு ஆணி முதற்கொண்டு பேரியந்திரம்வரை செய்யப் பயன்படும் உலோகம் இரும்பு. இதனாற்றான் இதனைக் 'கரும் பொன்' என்பர் அறிஞர். இரும்புக்குப் பலவகையான குண நலன்கள் உள. அவற்றுள், பௌதிக இரசாயன குணங்கள், மின்சார, காந்த குணங்கள் போன்றவை சிலவாகும். இக்கட்டுரையில் இரும்பின் காந்த குணங்களின் சில விந்தையான தன்மைகளைக் காண்போம்.

இரும்பு பல மூலக்கூறுகளால் (molecules) ஆனது. ஒவ்வொரு மூலக்கூறும் ஒரு மிகச் சிறிய காந்தம் ஆகும். எனவே ஒவ்வொரு மூலக்கூறுக்கும் ஒரு வடமுனையும் ஒரு தென்முனையும் உண்டு. ஓர் இரும்புத் துண்டில் சாதாரணமாக இவை எவ்வகையான ஒழுங்குமின்றி இருப்பனவாகும். (படம்-1. அ). காந்தப் புலம்



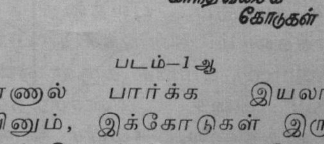
படம்–1 அ

(magnetic field) என்பது ஒரு வடமுனைக்கும், ஒரு தென் முனைக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியாகும். வட முனையிலிருந்து காந்த விசைக் கோடுகள் புறப்பட்டுத் தென் முனையில் முடிவு பெறுகின்றன. (படம்-1. ஆ). இக்கோடுகளைக்



படம்–1 ஆ

கண்ணால் பார்க்க இயலாது. ஆயினும், இக்கோடுகள் இருப்பதாகக் கொண்டு முடிவு செய்யப்படும் சில விளைவுகளைப் பரிசோதனைகள் உண்மை என்று உறுதிப்படுத்துகின்றன. எனவே இக்கோடுகள் கொள்கை அளவிலேனும் இருப்பதாக உலகெங்கிலுமுள்ள அறிஞர்கள் நம்புகின்றனர். இத்தகைய காந்தப் புலத்தில் ஓர் இரும்புத் துண்டை வைத்தால் (படம்-1. இ), அதி

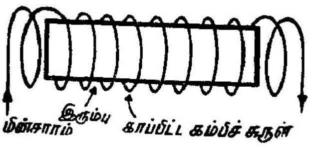


படம்–1 இ

லுள்ள பல மூலக்கூறுகளும் படத்தில் காட்டியவாறு ஒழுங்காக

அமைகின்றன; இரும்புத் துண்டு காந்தமாக மாறுகிறது. இதற்கு 'காந்தத் தூண்டுதல்' என்று பெயர். காந்தப் புலத்தின் வட முனைக்கு அருகே உள்ள இரும்புத் துண்டின் நுனியில் தென்முனையும், காந்தப் புலத்தின் தென் முனைக்கு அருகே உள்ள இரும்புத் துண்டின் நுனியில் வடமுனையும் காந்தத் தூண்டுதலால் ஏற்பட்டிருப்பதை நோக்கவும். காந்தம் உண்டாவதற்கான விளக்கம் கூறும் இக் கொள்கைக்கு 'காந்தத்தின் மூலக்கூறுக் கொள்கை' (molecular theory of magnetization) என்று பெயர்.

காந்தப் புலத்தை ஏற்படுத்துவதற்குக் காந்த முனைகள் இரண்டு தேவை என்பது அவசியமில்லை. மின்சாரத்தைக் கொண்டும் காந்தப் புலத்தை உண்டாக்கலாம். நன்முகக் காப்பிட்ட (insulated) கம்பிச் சுருள் ஒன்றில் ஒரு திசை மின்சாரத்தைச் செலுத்தினுல், கம்பிச் சுருளின் உள்ளே ஒரு காந்தப் புலம் ஏற்படுகிறது. இந்தக் காந்தப் புலத்தின் அளவு, செலுத்தப்படும் மின்னேட்டத்தின் அளவையும், சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையையும் பொறுத்தது. மின்னேட்டத்தின் அளவு ஆம்பியர் என்பது. ஆம்பியரையும் சுற்றுக்களையும் பெருக்கி வருவது 'ஆம்பியர் சுற்றுக்கள்'. இதுவே காந்தப் புலம் ஏற்படக் காரணமாயிருக்கும் காந்த விசை (magnetomotive force) யின் அளவை ஆகும்; இதனைச் சுருக்கமாக ஆ.சு. என்று குறிப்பர். இந்தக் கம்பிச் சுருளின் உள்ளே ஓர் இரும்புத் துண்டை வைத்து மின்சாரத்தைச் செலுத்தினுல், (படம்-2) பின்வரும்



படம்–2

விளைவுகள் ஒன்றன் பின் ஒன்முக மிகக் குறுகிய கால அளவில், நிகழ்கின்றன.

1. மின்னேட்டத்தினுல் காந்த விசை ஏற்படுகிறது.

2. காந்த விசையினுல் காந்தப் புலம் நிலைபெறுகிறது.

3. காந்தப் புலத்தின் காரணமாக இரும்பில் காந்தத் தூண்டுதல் நிகழ்கிறது.

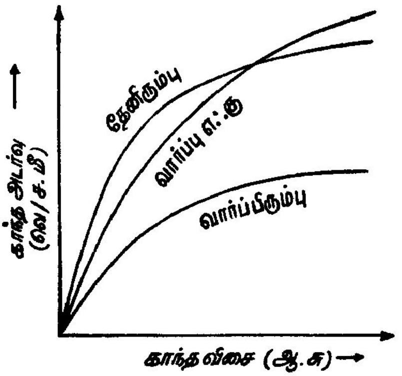
4. காந்தத் தூண்டுதலினுல் இரும்புத் துண்டு காந்தமாக மாறுகின்றது.

இவ்வாறு காந்தத் தன்மையினை அடையும் இரும்புக்கு 'மின் காந்தம்' என்று பெயர்.

மின்காந்தம் எவ்வளவு அதிகமாக, அல்லது குறைவாகக் காந்தத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது என்பதை அறிய வேண்டும் அல்லவா? இதனை அளக்க ஓர் அளவை உள்ளது; அது 'வெபர்' (Weber) எனப்படும். இது காந்த விசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது. வேறு வகையாகக் கூறினுல், காந்த விசையினுல் ஏற்படும் காந்த விசைக் கோடுகள் மிகுதியாக இருப்பின் வெபரின் அளவும் மிகுதியாக இருக்கும்; காந்த விசைக் கோடுகள் குறைவாக இருந்தால் வெபரின் அளவும் குறைவாக இருக்கும். இந்தக் காந்த விசைக் கோடுகள் இரும்புத் துண்டின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு முழுதும் செல்லுகின்றன.

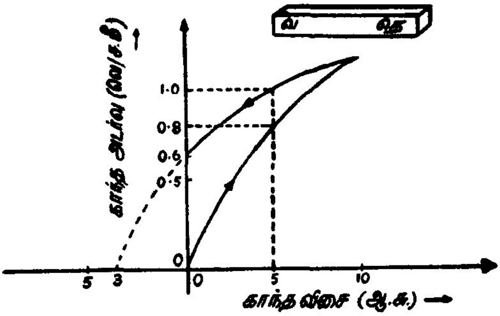
ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பில் செல்லும் காந்த விசைக் கோடுகளின் அளவுக்குக் 'காந்த அடர்வு' (magnetic flux density) என்று பெயர். இதனை வெபர் / சதுர மீட்டர் (சுருக்கமாக வெ/ச.மீ.) என்னும் அளவினால் குறிப்பிடுவது வழக்கம். இது வெபரை, குறுக்குவெட்டுப் பரப்பினால் வகுத்துவரும் எண்ணுக்குச் சமம்.

ஓர் இரும்புத் துண்டை நன்கு காப்பிடப்பட்ட கம்பிச் சுருள் ஒன்றின் நடுவே வைத்துக் கம்பிச் சுருளின் வழியாக ஒரு திசை மின்சாரத்தினைச் செலுத்தினால், இரும்பு மின்காந்தமாக மாறுகிறது. மின் ஓட்டத்தினை அதிகப்படுத்தினால் (கம்பிச் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்கள் நிலையாக இருந்தபோதும்) ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் அதிகமாகும். இதனால் காந்தவிசை அதிகமாகி, காந்த அடர்வும் அதிகரிக்கும். இவ்வாறே மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்க அதிகரிக்கக் காந்த அடர்வும் அதிகமாகிக் கொண்டே போகும். குறிப்பிட்ட ஒரு காந்த அடர்வுக்குப் பின், எவ்வளவுதான் மின்னோட்டத்தை அதிகப்படுத்தினாலும் காந்த அடர்வு அதிகரிக்காது; இப்பொழுது இரும்பு 'காந்த முழுமை' (magnetic saturation) அடைந்துவிட்டது. இதற்குக் காந்தத்தின் மூலக்கூறுக் கொள்கை கூறும் விளக்கம்: ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் அதிகரிக்க அதிகரிக்க மூலக்கூறுகள் ஒழுங்காக அமைகின்றன; அவை ஒழுங்காக அமைய அமையக் காந்த அடர்வும் கூடுகின்றது. இருக்கும் மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் ஒழுங்காக அமைந்துவிட்டபின் ஏற்படும் காந்த அடர்வு, பின்னர் எவ்வளவு அதிகமான ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் செயல் புரிந்தாலும், அதிகரிப்பதில்லை. எனவே காந்தம் முழுமை அடைந்த நிலை என்பது மூலக்கூறுகள் எல்லாம் ஒரே திசையில் ஒழுங்காக அமைந்துவிட்ட, நிலையான நிகழ்ச்சியைக் குறிக்கிறது. எஃகு, தேனிரும்பு போன்ற வெவ்வேறு வகையான இரும்புகள் வெவ்வேறு காந்த அடர்வுகளில் முழுமை அடைகின்றன. படம்-3-இல் உள்ள வரைபடம் இதனை விளக்குகிறது.



படம்—3

மின்காந்தப் புலத்தை ஏற்படுத்தும் கம்பிச் சுருளில் 10 சுற்றுக்கள் இருப்பதாகக் கொள்வோம். மின்னோட்டம் இல்லாத பொழுது அதாவது மின்னோட்டத்தின் அளவு 0 ஆம்பியர் ஆக இருக்கும்போது ஏற்படும் ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் பூஜ்யம் (0×10). இப்போது காந்த அடர்வும் பூஜ்யம் வெ/ச.மீ. ஆகும். மின்னோட்டத்தின் அளவை அதிகப்படுத்தினால் ஆம்பியர் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை கூடும்; காந்த அடர்வும் அதிகரிக்கும். (படம்-4). மின்னோட்டத்தின்



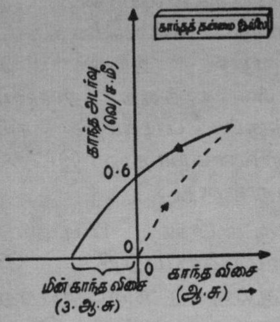
படம்—4

அளவு 0.5 ஆம்பியராக இருக்கும்போது ஆம்பியர் சுற்றுக்களின் அளவு 5 (0.5×10); காந்த அடர்வு 0.8 வெ/ச.மீ. ஆகும். மின்னோட்டத்தை அதிகரித்துக் கொண்டே (படத்தில் 1 ஆம்பியர் வரை) சென்று, பின்பு படிப் படியாகக் குறைத்தால் ஒரு விந்தை நிகழ்கிறது. மின்னோட்டத்தைக் குறைத்துக் கொண்டு வரும்போது ஒரு சமயத்தில் மின்னோட்டம் 0.5 ஆம்பியராக இருக்கும் அல்லவா? அப்பொழுது ஏற்படும் ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் முன்பு போலவே ஐந்துதான். ஆனால், காந்த அடர்வு 0.8 வெ/ச.மீ. அல்ல; மாறாக அதன் அளவு 1 வெ/ச.மீ. ஆகும். இப்பொழுது மின்னோட்டத்தினை முற்றிலும் நிறுத்திவிட்டால் ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் பூஜ்யம் ஆகும். ஆனால், காந்த அடர்வு பூஜ்யம் வெ/ச.மீ. ஆகாது. படத்தில் இதன் அளவு 0.6 வெ/ச.மீ. அதாவது, இவ்வளவு காந்த அடர்வு இரும்பிலேயே தங்கிவிடுகிறது. எனவே இதற்குத் 'தங்கிய காந்த அடர்வு' (residual magnetism) என்று பெயர். இரும்பு இவ்வாறு சிறிது காந்தத் தன்மையினைப் பிடித்து வைத்துக் கொள்கிறது. மனிதர்களைப் போலவே இரும்புக்கும் பிடிவாத குணம் உள்ளது போலும்! இரும்பின் இத்தன்மைக்குப் 'பிடிகாந்த குணம்' (hysteresis) என்று பெயர்.

தங்கிய காந்த அடர்வு, எஃகுக்கு அதிகமாகவும் தேனிரும்புக்குக் குறைவாகவும் இருக்கும். ஆதலால் மின்சாரத்தை நிறுத்திவிட்டபொழுதும் எஃகு காந்தத் தன்மை கொண்டிருக்கும். எனவே எஃகு, நிலை காந்தமாகப் பயன்படுகிறது. தேனிரும்பு மின்சாரம் பாயும்போது மட்டும் காந்தமாகவும், மின்சாரத்தினை நிறுத்தியபின்னர் பெருமளவு காந்தத் தன்மையினை இழந்தும் காணப்படுகிறது. எனவே இது தற்காலிக மின்காந்தமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பளுவான இயந்திரங்கள் முதலானவற்றை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்துக்கு மாற்ற மின்காந்தம் பயன்படுகிறது.

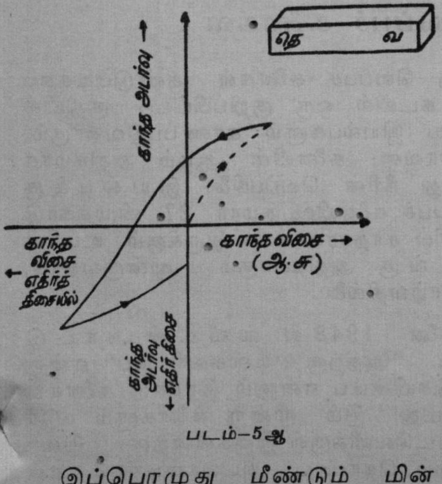
இரும்பில் தங்கிய காந்த அடர்வை முழுவதுமாக நீக்க என்ன செய்ய வேண்டும்? மின்னோட்டத்தினை எதிர்த் திசையில் செலுத்தி அதன் அளவை அதிகரித்தால், தங்கிய காந்த அடர்வு குறைந்துகொண்டே வந்து இறுதியில் பூஜ்யம் ஆகிவிடும். இவ்வாறு எதிர்த் திசையில் செயல் புரிந்து, காந்த அடர்வினை, முற்றிலும் நீக்கும் ஆம்பியர் சுற்றுக்கள் ஏற்படுத்தும் காந்த விசைக்கு 'மீள் காந்த விசை' (Coercive force) என்று பெயர். படத்தில் இக்காந்த விசையின் அளவு 3 ஆ.சு. (படம்-5அ).

எதிர்த்திசையில் மின்சாரத்தை, மீள்காந்த விசையைவிட அதிக அளவு காந்த விசை ஏற்படும்படி



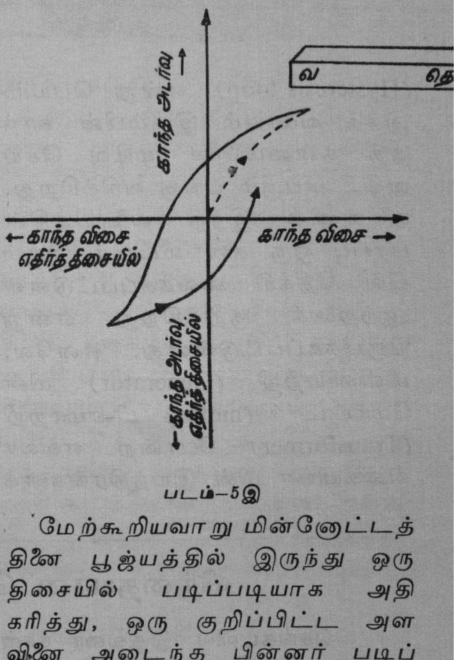
படம்—5அ

செலுத்தினால் என்ன ஆகும்? இப்பொழுதும் காந்த அடர்வு இருக்கும்; ஆனால், அதன் திசையும் எதிர்த்திசையில் இருக்கும். அதாவது, மின்காந்தத்தின் வட, தென் முனைகள் இடம் மாறிவிடும். இப்பொழுது படிப்படியாக மின்னோட்டத்தைக் குறைத்து முழுதுமாக நிறுத்திவிட்டாலும் முன்பு போலவே தங்கிய காந்த அடர்வு இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. ஆனால் இது எதிர்த் திசையில்தான் இருக்கும். (படம்-5ஆ.)



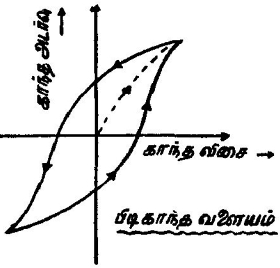
படம்—5ஆ

இப்பொழுது மீண்டும் மின் சாரத்தின் திசையை மாற்றினால், அதாவது முதலில் செலுத்திய திசையிலேயே மின்சாரத்தைச் செலுத்தினால், மின்காந்த அடர்வு குறைந்து கொண்டே வந்து பூஜ்யம் ஆகும். தொடர்ந்து இதே திசையில் மின் சாரத்தைச் செலுத்தினால் காந்த அடர்வின் திசை மாறும்; வட தென் முனைகள் மீண்டும் இடம் மாறும். (படம்-5இ.)



படம்—5இ

மேற்கூறியவாறு மின்னோட்டத்தினை பூஜ்யத்தில் இருந்து ஒரு திசையில் படிப்படியாக அதிகரித்து, ஒரு குறிப்பிட்ட அளவினை அடைந்த பின்னர் படிப்படியாகக் குறைத்துப் பூஜ்யம் ஆக்கி, பின்பு எதிர்த் திசையில் சிறிதுசிறிதாக அதிகரித்து ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்குப் பின் குறைத்து, பூஜ்யம் ஆக்கி, மீண்டும் முதலில் செலுத்திய திசையிலேயே செலுத்தி அவ்வப்போது ஏற்படும் காந்த அடர்வுக்கும், செயல்புரியும் ஆம்பியர் சுற்றுக்களுக்கும் உள்ள தொடர்பினை வரைபடமாக வரைந்தால் படம்-6இல் உள்ளது போன்ற ஒரு மூடிய வளையம் கிடைக்கும். இதற்குப் 'பிடிகாந்த வளையம்'



படம்—6

(Hysteresis loop) என்று பெயர். இந்த வளையம் இரும்பின் காந்தத் தன்மையினை முடிவு செய்வதில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. ஏனெனில் இந்த வளையத்தின் பரப்பு ஒரு கன மீட்டர் இரும்பில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலைக் குறிக்கிறது என்று நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, மின்னியற்றி (Generator) மின் மோட்டார் (motor) மின்மாற்றி (Transformer) போன்ற எல்லா வகையான மின் இயந்திரங்களுக்கும் தேவையான தகுந்த ''கலவை எஃகு''கினைத் தேர்வு செய்வதில் அந்தக் கலப்பு எஃகின் காந்தத் தன்மையினை விளக்கும் பிடிகாந்த வளையம் இன்றியமையாத ஓர் இடத்தினைப் பெற்றுள்ளது.

இரும்பின் பிடிகாந்தத் தன்மையினைப்பற்றி மேலும் பல ஆய்வுகள் நடைபெற்று வருகின்றன. நாம் இதுகாறும் கண்ணுற்ற உண்மைகளே அத்தகைய ஆராய்ச்சிகளின் அடிப்படையானவை. இத்தகைய ஆராய்ச்சிகளின் நோக்கம், புதுமையான மின் இயந்திரங்கள், புதுமையான எஃகுக் கலவைகள் போன்றவை கண்டு பிடிக்கப்பட்டு, மின் சக்தியின் செலவில் சிக்கனத்தை ஏற்படுத்துவதே ஆகும்; மேலும் இவ்வாராய்ச்சிகள் நாட்டின் தொழில், பொருளாதாரப் பெருக்கத்துக்கும் உதவும் என்பதில் ஐயமில்லை.

விந்தையான வெப்பச் சுனைகள்

செங்கடலில் இதுவரை நான்கு வெப்பச் சுனைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. வெப்பச் சுனை என்பது கடலில் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் அதிக வெப்ப நிலையும் வேறு சில புதிய இயல்புகளும் காணப்படுவதாகும். வெப்பச் சுனைகளின் விந்தைப் பண்புகளாவன: சுனையின் ஆழம் அதிகமாக அதிகமாக வெப்பநிலை உயர்கிறது. இது நீரின் வெப்பநிலை இயல்புக்கு மாறானதாகும். இரண்டாவதாக, வெப்பச் சுனையில் சுமார 27% விழுக்காடு உப்புக் கரைந்துள்ளது. இது கடல் நீரில் சாதாரணமாக இருக்கும் உப்பின் அளவைப் போல் சுமார் எட்டு மடங்கு அதிகமாகும். மூன்றாவதாக, இச்சுனைப் பகுதிகளில் உயிரினங்கள் வாழ்வதில்லை.

செங்கடலில், முதல் வெப்பச் சுனை 1948-ல் ஸ்வீடன் நாட்டு வல்லுநர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அதற்கு 'டிஸ்கவரி டீப்' என்று பெயர். அதன்பின் அட்லாண்டிஸ்-2, செயின்டீப் என்னும் இரண்டு சுனைகள் அமெரிக்கர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இம் மூன்று சுனைகளும் நடுச் செங்கடல் பகுதியில் பத்து மைல் இடைவெளிக்குள் இருக்கின்றன. இவற்றுள் 4 மைல் அகலமும் 8 மைல் நீளமும் கொண்ட அட்லாண்டிஸ்-2 என்னும் சுனைதான் மிகப் பெரியது; மிக ஆழமானதும் கூட.

அண்மையில் அமெரிக்காவின் கடலாய்வுக் 'கப்பலாகிய ஓசனோகிராபர்' என்னும் கப்பல் நான்காவது வெப்பச் சுனையும் கண்டுபிடித்துள்ளது. இதன் வெப்ப நிலை சுமார் 53° செ. கி. ஆகும்.

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

பௌதிக இயலின் வளர்ச்சி

திரு. பெ. நா. அப்புஸ்வாமி

'கம்ப்யூட்டர்கள்' என்னும் விந்தைக் கருவிகள் எலெக்ட்ரானியலின் அடிப்படையில் செயல் புரிகின்றன. கணக்கிடு கருவிகள், புள்ளி விவரங்களை வகைப்படுத்தித் தெரிவிக்கும் கருவிகள், மொழி பெயர்க்கும் கருவிகள் போன்ற கம்ப்யூட்டர் வகைகள் பல இந்தப் பத்தாண்டில் பெரு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளன. கணக்கியல் நிபுணர்கள் பலர் ஒன்று சேர்ந்து உழைத்தால் பல ஆண்டுகளில் காணக்கூடிய விடைகளை இவை சில நொடிகளில், அல்லது நிமிடங்களில் கூறி விடுகின்றன. இவை ஆராய்ச்சித் துறையில், முக்கியமாக விண்வெளி ஆராய்ச்சித் துறையில், பயனுள்ளவையாக உள்ளன.

ஆராய்ச்சிகளுக்கு உதவும் குமிழி அறை, தீப்பொறி அறை, மேக அறை, முதலியவும் வேறு சில விந்தைப் படைப்புக்கள். இவற்றுள் ஒன்றிரண்டு முன்னமேயே படைக்கப்பட்டன. புதிய படைப்புக்களில் குமிழி அறை மிக முக்கியமானது.

விண்வெளித் துறை விரிந்து வருவதால், அதற்குரிய ஆராய்ச்சிகள் பல நடத்தப்பட்டுப் பயனளித்து வருகின்றன. தப்பியோடும் வேகம், பளுவின்மை நிலை, தானியங்கு கருவிகள், சிற்றுருக் கருவிகள், சூரிய வெப்பத்தால் மின்சாரத்தை இயற்ற வல்ல பாட்டெரிகள், தொலை நோக்கிக் காமிராக்கள், எலெக்ட்டிரானியல் நுண்ணோக்கிகள், உயிர்ப் பொருளின் அமைப்பு முறையை விளக்கும் மாதிரி உருவங்கள், இயற்கையில் இன்று இல்லாதவையான புதிய தனிமங்களின் படைப்புக்கள் முதலியவை எல்லாம் செய்யப்பட்டும், ஆராயப்பட்டும் வந்திருக்கும் இந்தப் பத்தாண்டு வளர்ச்சி மிக வேகமாக நடந்துள்ளது. இனி இதை விட வேகமாக இத்துறைகள் வளரும் என்று தோன்றுகிறது.

விஞ்ஞான முன்னணி:

இவ்வகையான ஆராய்ச்சிகள் எல்லாம் ஒரு சில நாடுகளில் மிக நன்ருக நடைபெறுகின்றன. அவற்றுள் அமெரிக்காவும், இரஷ்யாவும் மற்ற நாடுகளைவிட மிகவும் முன்னேறிக் காண்கின்றன. பிரிட்டன், பிரான்ஸ், ஜெர்மனி, ஜப்பான், சைஞ முதலியவையும் சில அற்புதமான ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி, நோபெல் பரிசுகளைப் பெற்றுள்ளன. சென்ற பத்தாண்டுகளில் பௌதிகத் துறையில் நோபெல் பரிசு பெற்றவர்களின் விவரங்கள் சிலவற்றையும், அவர்கள் செய்துள்ள செயலின் சிறு குறிப்பையும் கீழே காணலாம்.

நமது நாட்டிலும் பௌதிக இயலில் முயற்சிகள் செய்யப் பட்டு வருகின்றன. ஆயினும், நாம் இன்னும் அத்துணை உயர் படிக்கு ஏறவில்லை. கல்கத்தாவில் உள்ள ஸாஹா நியுக்கிலியர் பௌதிக இயல் நிறுவனம், பெங்களூரில் உள்ள இந்திய விஞ்ஞான நிறுவனம், ராமன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம், பம்பாயில் உள்ள டாட்டா அடிப்படைப் பௌதிக இயல் நிறுவனம், டிராம்பேயில் உள்ள அணுச் சக்தி நிறுவனம், டில்லியில் உள்ள தேசியப் பௌதிக இயல் சோதனைச்சாலை, அஹமதாபாத்தில் உள்ள பௌதிக இயல் ஆராய்ச்சிச் சோதனைச் சாலை, சென்னை பல்கலைக் கழகத்தைச் சார்ந்த உயர்தரப் பௌதிக இயல் ஆராய்ச்சி நிலையம் போன்ற நிறுவனங்கள் நம் நாட்டில் பௌதிக இயல் ஆராய்ச்சிகளுக்கு ஓரளவு வாய்ப்பு அளித்து வருகின்றன.

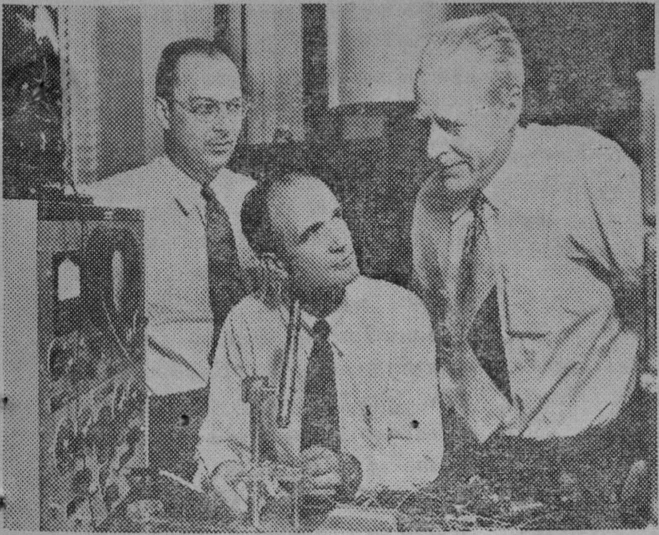
பௌதிக இயலில் சிறந்த பணி புரிந்த ஆராய்ச்சியாளர் சிலருக்குச் சென்ற ஏழெட்டு ஆண்டுகளாக 'பட்டுநாகர்' பரிசு அளிக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறு பரிசு பெற்றவர்களில் எம். ஜி. கே. மேனன் (1960) விக்கிரம் ஸாராபாய் (1962) ராமண்ணா (1963), வெர்மா (1964). ஜி. என். ராமச்சந்திரன் முதலியோரைக் குறிப்பிடலாம்.

நோபெல் பரிசினரின் அருஞ் செயல்கள்:

நோபெல் பரிசு என்பது ஆண்டுதோறும் அளிக்கப்பட்டுவரும் மாபெரும் பரிசு. இது ஐந்து துறைகளில், தனித்தனியே, தலைசிறந்து பணிபுரிந்தவர்களுக்கு அளிக்கப்பட்டு வருகிறது. ஏதேனும் ஓர் ஆண்டில் அத்துணை சிறந்த மதிப்புக்கு உரியவர்கள் இல்லை என்றால், அவ்வாண்டில் இது அளிக்கப்படாமல் இருப்பதும் உண்டு. இதை நிறுவியவர் ஆல்ஃப்ரெட் நோபெல் என்பவர். அவர் ஸ்வீடன் நாட்டினர். டைனமைட்டு முதலிய சிறந்த வெடி மருந்துகளைத் தயார் செய்வதே அவரது அரிய தொழில். அத்தொழிலால் அவர் பெரும் செல்வத்தைத் திரட்டினார். தாம் காதலித்த பெண்மணி காலமானதால், அவர் ஆயுள் முழுதும் மணம் செய்து கொள்ளவில்லை. தமது செல்வத்தை மேலே குறிப்பிட்டபடி. பெரும் பரிசுகளை அளிப்பதற்கு ஏற்றபடி திட்டமிட்டார். பௌதிகம், இரசாயனம், உடலியல் அல்லது மருத்துவம், இலக்கியம், சமாதானம்—என்பவையே அப் பரிசுகளைப் பெறுவதற்கு உரிய துறைகள்.

இந்தப் பத்தாண்டுக் காலத்தில் பௌதிகத் துறையில் அளிக்கப்பட்ட பரிசுகள் யாருக்கு அளிக்கப்பட்டன என்பதையும், அவரவர்கள் எதன் நிமித்தம் அவற்றுக்கு உரியவர்களாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்கள் என்பதையும் சற்றே பார்த்தால், பௌதிக-இயல் என்பது எவ்வளவு சிக்கலான துறை என்பது தெரியும்.

1956-ஆம் ஆண்டு முதல் தொடங்குவோம். அவ் ஆண்டில், வில்லியம் ஷாக்லி, ஜான் பார்டீன், வால்ட்டர் ஹ்யூஸர் ப்ராட்டென், என்னும் மூவருக்கு அப் பரிசு அளிக்கப்பட்டது. அப்போது அவர்களைப் பாராட்டிப் பேசிய ரட்பெர்க் என்பவர், அம் மூவரையும் நோக்கிக் கூறியதாவது:



பார்டீன், ஷாக்லி, ப்ராட்டென்

'எவரெஸ்ட்டுச் சிகரத்தின் உச்சியை ஆர்வம் மிக்க மலையேறிகளின் சிறிய குழு ஒன்று எட்டிப் பிடித்தது. முன்னதாகத் தயார் செய்து கொண்ட ஒரு நிலைத் தளத்திலிருந்து அக் குழுவைச் சேர்ந்தவர்கள் புறப்பட்டார்கள், வெற்றியும் பெற்றார்கள். அந்த நிலைத் தளத்தை அமைப்பதற்கு ஒரு தலைமுறைக் காலத்துக்கு மேலாக, எத்தனையோ மலையேறிகள் பாடுபட்டிருந்தார்கள். அது போலவே, அரைக் கடத்திகளைப்* பற்றிய பிரச்சினையும் முன்னால் பிறரால் தயார் செய்யப்பட்டிருந்த ஓர் உயர்நிலைத் தளத்திலிருந்தே உங்களால் தொடங்கப் பட்டது. அந்தத் தளத்தை அமைக்க எத்தனையோ விஞ்ஞானிகள் துணைசெய்திருந்தார்கள். உங்களுடைய இறுதி முயற்சி ஐயமின்றி ஒப்புயர்வற்றது. முன்னோக்குடையது, கூர்மதித் திறம் வாய்ந்தது, விடா முயற்சி கொண்டது. தனித்தனியாகவும், இணைக் கூட்டுக் குழுவினராகவும், நீங்கள் செயல் புரிந்து வந்தீர்கள். நீங்கள் இப்போது அடைந்துள்ள சிகரத்தின் உச்சியிலிருந்து காணப்படும் காட்சிகள் மனத்தைப் பிரமிக்கச் செய்பவை, மூச்சே நின்றுவிடும் போன்ற வியப்பைத் தருபவை. அக்காட்சியைக் காண்போரின் மனம் மகிழ்ச்சியின் பேரெல்லையை அடைகிறது; சந்தேகம் இல்லை. அந்தப் பெரு மகிழ்ச்சியைப் பெற்ற போது, அவ் உணர்ச்சி அதன் ஆனந்த வெள்ளத்தில் உங்களை மூழ்கடித்துத் திணரச் செய்திருக்கும். அந்த அடித் தளத்தை அமைக்கப் பாடுபட்டோர் பலரும் நீங்கள் பெற்ற இப் பேரின்பத்தில் இப்போது பங்குகொண்டு மகிழ்கிறார்கள். இதுவரை யாருடைய காலடியும் தீண்டாததாயும், இப்பொழுதே முதன் முதலாகக் காணப்படுவதாயும், உள்ள புதிய விஞ்ஞானப் புலம் உங்களை அறைகூவி அழைப்பதுபோல், அறிஞர் பலரையும்

* உலோகங்கள் மின்கடத்திகள். காப்பான்கள் என்பவை மின்னைக் கடத்தாப் பொருள்கள். அரைக் கடத்திகள் என்பவை, எலெக்ட்ரானியல் துறையில், கடத்தும் தன்மையில் இவ் இரண்டுக்கும் இடைத்தன்மை வாய்ந்தவை.

அழைக்கிறது. அந்தப் புதிய விஞ்ஞான முயற்சியில் அவர்கள் அனைவரும் உங்களோடு பங்கு கொள்கிறார்கள்.

நோபெல் பரிசு என்னும் வெற்றி வாகை சூடிய பேரறிஞர்களே, என்று எம் நாட்டு அரச விஞ்ஞான அக்காடெமி கூறி, உங்களை வணங்கி வரவேற்கிறது.

உங்களுக்கு அளிக்கப்பட்ட இப் பரிசை மாட்சிமை தங்கிய அரசர் பிரானிடமிருந்து பெற்றுக்கொள்ளுங்கள் என்று உங்களை 'இப்போது அழைப்பது நான் மனப் பூர்வமாகவும் மதிப்பார்வத்தோடும் நிறைவேற்றவேண்டிய கடமை,—அதுவே நான் எனது மாபெரும் செல்வம் எனப் பாராட்டும் சிறப்புரிமை.'

இம்மூவரும் அமெரிக்கர்கள். பார்டீன் அமெரிக்காவில் பிறந்தவர்; ஷாக்லி இங்கிலாந்தில் லண்டன் நகரில் பிறந்தவர், பின்பு அமெரிக்காவுக்கு மீண்டவர்; ப்ராட்டென் சைனாவில் பிறந்தவர், அமெரிக்காவுக்கு மீண்டவர்.

சென் நிங் யாங், சுங் டாவ் லீ என்னும் இருவரும் சீன நாட்டு விஞ்ஞானிகள். 1957-ஆம் ஆண்டில் அவ் விருவருக்குமாக நோபெல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. வலது இடது என்னும் ஒப்புமைச் சம நிலை (செவ்வொழுங்கு நிலை) விதிகள் என்னும் நுட்பமான துறையில், மிகக் கூர்ந்த ஆராய்ச்சிகளை இவர்கள் நிகழ்த்தினார்கள். அடிப்படை மூலத் துகள்கள் (Elementary particles) என்பவைகளைப் பற்றிய பல விவரங்கள் இவர்கள் செய்த ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாகத் தெரியவந்தன.

இவர்களைப் பாராட்டிக் கூறிய போது, 'நீங்கள் பௌதிகத் துறையில் செய்துள்ள பணிகள் மிகப் பல, மிக்க அழகு வாய்ந்தவை. அவற்றை எல்லாம் குறிப்பிடுவது இப்போது இயலாது. ஆனால், நீங்கள் இயற்றிய தொண்டு பௌதிக இயல் நிபுணர்களுக்கு ஒரு புத்தார்வத்தை ஊட்டியிருக்கிறது. அடிப்படை மூலத் துகள் துறையிலே, முன்பின் அசைய ஒண்ணாதபடி, ஒரு முட்டுக்கட்டை நிலை இருந்து வந்தது. அதை உங்களுடைய ஒளி வீசும் ஆராய்ச்சிகள் நீக்கிவிட்டன. மடை திறந்த வெள்ளம் போல், இப்போது ஆராய்ச்சிகள் தொடங்கப் பட்டுவிட்டன' என்று நோபெல் குழுவின் சார்பாகக் கூறப் பட்டது.

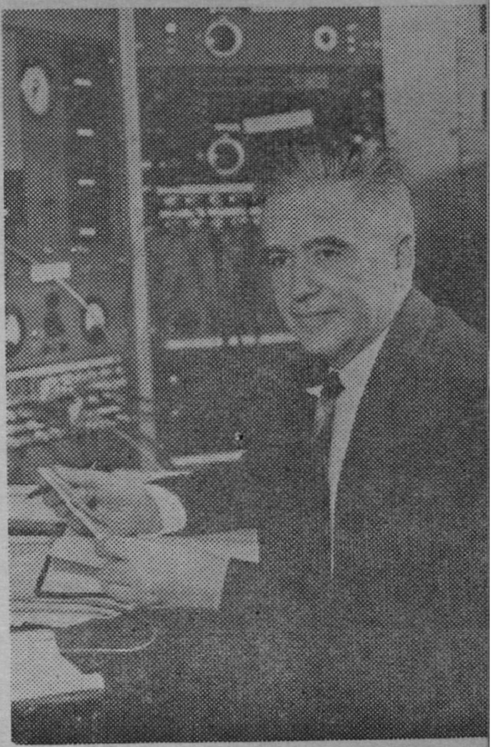
அவ் இருவரும் சைனாவில் கல்வி கற்று, கல்லூரிப் படிப்பு முதலியவற்றை முடித்து, உதவிச் சம்பளம் பெற்று, அமெரிக்காவுக்குச் சென்றார்கள். அங்கே தக்க பெரியோர்களின் துணை கிடைத்தது. தக்க வாய்ப்புடைய சோதனைச் சாலைகள் கிடைத்தன. இவர்களுடைய ஆராய்ச்சித் திறம் வளர்ந்து, தளிர்த்து, பூத்து மலர்ந்தது. அவர்கள் அமெரிக்காவிலேயே பணியாற்றி வருகிறார்கள்.

1958-ஆம் ஆண்டில், பாவெல் ஆலெக்ஸேயேவிக்கு சேரெங்காவ், இல்யா மைக்கலோவிக்கு ஃப்ராங்க்கு, ஐகார் ஏவ்ஜெனேவிக்கு டாம் என்னும் மூவருக்குமாக நோபெல் பரிசு அளிக்கப் பட்டது. 'சேரெங்காவ் விளைவு' எனப்படும் பௌதிக உண்மையைக் கண்டுபிடித்த பெருமை அவர்களுடையது. அவர்களைப்

பாராட்டிப் பேசியபோது, 'மிகச் சாமானியமாகத் தோன்றும் ஏதோ ஒரு செயலோ, விளைவோ, ஊன்றிச் சிந்திக்கப்பட்டும், ஆராயப்பட்டும் வருமாயின், புதிய ஆராய்ச்சிப் பாதைகளுக்கு வழி திறந்துவிடும் என்பதற்கு இவர்களுடைய அரிய முயற்சியே சான்று' என்று கூறப்பட்டது. ஆனால் இவர்கள் இதைக் கண்டு பிடித்தது இருபது ஆண்டுகளுக்கு முன்னர். அறிவுத் துறையிலும் 'பருவத்தால் அன்றிப் பழா' என்பதற்கு இதுவும் ஒரு சான்று. ஆனால் அந்தக் கண்டுபிடிப்பு இயற்கைப் பொருளின் அடிப்படை ஆராய்ச்சிக்கு உதவும் முக்கிய விஷயம் என்பது அப்பரிசளிக்கப்படுவதற்குச் சற்றே முன்புதான், தெரியவந்து பயன்படத் தொடங்கிற்று.

இவர்கள் மூவரும் இரஷ்ய நாட்டினர். சேரெங்காவ் ஓர் ஏழை விவசாயியின் மகன். ஃப்ராங்க்கு ஒரு கணிதப் பேராசிரியரின் மகன். டாம் என்பவர் ஓர் எஞ்ஜினியரின் மகன். இவர்கள் தங்கள் நாட்டிலேயே பணியாற்றி வருகிறார்கள்.

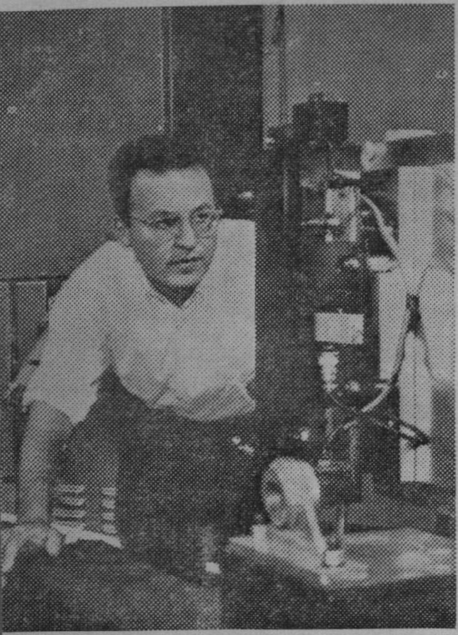
1959-ஆம் ஆண்டில் எமில்யோ கீனே ஸேக்ரே என்பவருக்கும் ஓவென் சேம்பெர்லேன் என்பவருக்குமாக நோபெல் பரிசு அளிக்கப்பட்டது. இவர்கள் 'ஆன்ட்டி-புரோட்டான்' (எதிர்ப் புரோட்டான்) என்னும் அணுத் துகளைக் கண்டுபிடித்தார்கள். துகள், எதிர்த் துகள் என்னும் தத்துவம் உண்மை என்பது இதனால், நிரூபிக்கப்பட்டது. 'ஆடி நிழலுருவ அமைப்பு' என்பது ஒரு மாபெரும் தத்துவம்; நிரூபிக்கப்பட்ட ஒரு கோட்பாடு.



ஸேக்ரே

ஸேக்ரே இத்தாலிய நாட்டினர். அமெரிக்காவில் குடியேறியவர். இப்போது அங்கேயே பணியாற்றி வருபவர். சேம்பெர்லென் அமெரிக்க நாட்டினர். இருவரும் நண்பர்கள். இருவரும் விஞ்ஞான மேதையாகிய ஃபெர்மியோடு மிக நெருங்கிப் பழகியவர்கள்.

1960-ஆம் ஆண்டில் டானல்ட் ஏ. க்லேஸர் என்பவருக்குப் பரிசு அளிக்கப்பட்டது. 'குமிழி-அறை' எனப்படும் இது நவீன பௌதிக வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற புதிய கருவி. முற்கால மேக-அறையின் தத்துவமே இதன் தத்துவம். ஆனால் இந்நாளில் மிகப் பெரிய அணுப் பீரங்கிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. துகள்கள் மிகமிக வேகமாக



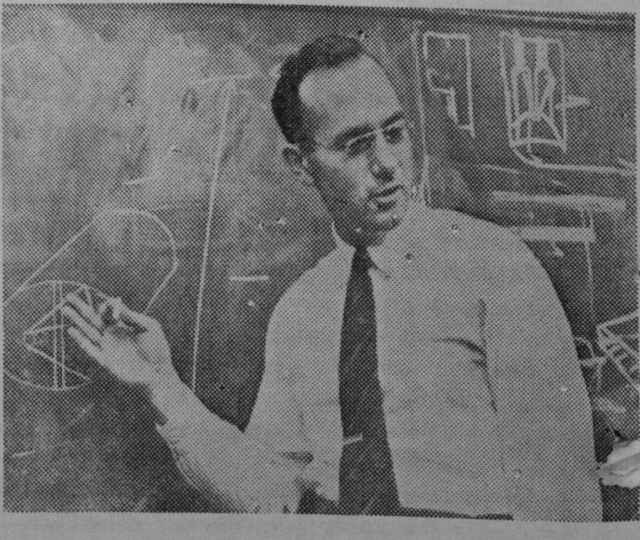
க்லேஸர்

எய்யப்படுகின்றன. ஆகவே இந்தக் கருவி புத்தமைக்கப்பட வேண்டியதாயிற்று. திரவ நிலையிலுள்ள ஊடகத்தில் தோன்றும் வாயுக் குமிழிகளே இக்கருவியில் செயல்படுகின்றன. இவர் ஓர் அமெரிக்கர். ஓர் அமெரிக்க வியாபாரியின் மகன்.

1961-ஆம் ஆண்டில், ஓர் அமெரிக்கருக்கும், ஒரு ஜெர்மானியருக்கும் பரிசு பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டது. அவர்கள் உழைத்து வந்த துறைகள் சற்றே வேறானவை. அந்த ஜெர்மானியர் அமெரிக்காவில் குடியேறித் தங்கி, அங்கேயே பணிபுரிந்து வருகிறார். 1962-ஆம் ஆண்டில் பரிசு பெற்றவர் ஒரு இரஷ்ய விஞ்ஞானி, திரவ ஹீலியத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்தியதற்காக அவருக்குப் பரிசு அளிக்கப்பட்டது.

1963-ஆம் ஆண்டில், ஹங்கேரி நாட்டில் பிறந்தவரான யூஜீன் பி. விக்னெர், மேரியா கீப்பெர்ட்டு மேயர் என்னும் அமெரிக்க மாது, ஜே. ஹான்ஸ் டி. யென்ஸன் என்னும் ஜெர்மானியர் ஆகியவர்களுக்குப் பரிசு அளிக்கப்பட்டது. அணுவின் உட்கருவில் அடங்கிய நியூக்கிலியான்கள் விதை உறைகளைப் போலவும், எலெக்ட்ரான் மேகத்தைப் போலவும், பல உறைகளாக அமைந்திருக்கின்றன என்று அவர்கள் கண்டுபிடித்துக் கூறினார்கள்.

1964-ஆம் ஆண்டில் டௌன்ஸ், நிக்கேலாய் பாஸோவ், அலெக்ஸான்டெர் புரோக்கோராவ்



டௌன்ஸ்

என்னும் மூவருக்குமாகப் பரிசு கிடைத்தது. டௌன்ஸ் ஓர் அமெரிக்கர்; மற்றவர்கள் இருவரும் இரஷ்யர்கள். மேஸர், லேஸர் முதலிய அழுத்தம் மிகு கதிர்வீச்சுத் துறையில் இவர்கள் பணி புரிந்தவர்கள்.

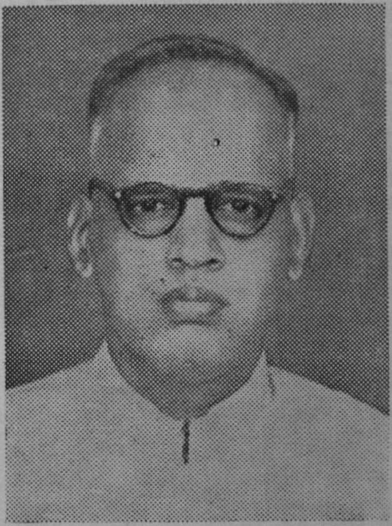
1965-ஆம் ஆண்டில் ரிச்சர்ட் ஃபைன்மன், ஜூலியன் எஸ். ஷ்விங்கெர் என்னும் அமெரிக்கர்கள் இருவருக்கும், ஷிங்கீரோ டோமோனேகா என்னும் ஜப்பானியருக்குமாக, குவான்ட்டம் மின்சார இயங்கியல் ஆராய்ச்சிகளின் பொருட்டு பரிசு வழங்கப்பட்டது. 1966-ஆம் ஆண்டில் ஆல்ஃபிரெட் கான்ட்லெர் என்னும் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி பரிசு பெற்ருர்.

நம் நாட்டு விஞ்ஞானிகள் :

நம் நாட்டிலும் பௌதிகத் துறையில் சில தலைசிறந்த விஞ்ஞானிகள் தோன்றியிருக்கிருர்கள். அவர்களில் வயதாலும் புகழாலும் உயர்ந்து நிற்பவர் ஸி. வி. ராமன். 'ராமன் விளைவு'

ஸர் சி. வி. ராமன்

என்னும் அரிய உண்மையைக் கண்டுபிடித்தவர். நெடுநாளைக்கு முன்பே நோபெல் பரிசு பெற்றவர். இப்போது, ஒளியின் தன்மைக்கும், நிறங்களுக்கும், கண் என்னும் உறுப்பின் அமைப்புக்கும் உள்ள தொடர்பைப் பற்றிய அரிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்திவருகிருர். இத்துறையை 'உடலியல் பௌதிகம்' என்று குறிப்பிடலாம். கே. எஸ். கிருஷ்ணன்,



ஜி. என். இராமச்சந்திரன்

ஜி. என். இராமச்சந்திரன், என்னும் இருவரும் இவரது சீடர்களில் இருவர். ஜி. என். இராமச்சந்திரன் என்பவர் கால்லஜெனின் உரு அமைப்பை விளக்கும், மாதிரி வடிவத்தை இயற்றியவர். சென்னையில் உயர்தரப் பௌதிக ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் தலைவராக இருந்து வருகிருர். அமெரிக்காவில் தம்முடைய ஆராய்ச்சி நடத்தி, மாணவர்களையும் பயில்விக்குமாறு பணிக்கப்பட்டிருக்கிருர். ராமனுடைய தமையனின் மகனை சுப்பிரமணியம் சந்திரசேகர் வானஇயல் பௌதிகத் துறையில் இணையற்ற நிபுணர்.

இவர் நெடுங்காலமாக அமெரிக்காவிலேயே இருந்து ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வருகிறார். ஜே. ஸி. போஸ் என்பவரும் ஒரு காலத்தில் பௌதிக-இயலில் அதிகம் ஈடுபட்டிருந்தார். ஸாஹா, இங்கிலாந்து வான-இயல் தலைவரோடு சேர்ந்து சில அரிய கருத்துக்களை வெளியிட்ட நார்லிக்கர், அனைத்துநாட்டு அணுச் சக்தி மாநாட்டின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஹோமி பாபா முதலியோர் நமது நாட்டுக்குப் பௌதிகத் துறையில் புகழ் அளித்த விஞ்ஞானிகள்.

பாபா

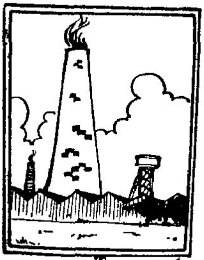
ஒரு தொகுப்பு:

சென்ற பத்தாண்டுக் காலத்தில் விஞ்ஞானத்தின் பல துறைகளும் முன்னேறி வந்திருக்கின்றன. அவற்றுள் பௌதிக இயலே மிக அதிகமாக, மிக வேகமாக முன்னேறியுள்ளது. அணுத் துறை ஆராய்ச்சி, விண்வெளி ஆராய்ச்சி, படைக்கல அமைப்பும் பாதுகாப்பும், இயற்கைக் குறுகுறுப்பு, அறிவுத் துறைப் போட்டி முதலியவை இந்த வளர்ச்சிக்குத் தூண்டுகோல்களாக இருந்து வருகின்றன. அறிவின் எல்லை பெருகப் பெருக, அதைச் சூழ உள்ளவற்றின் எல்லையும் விரிந்து வரும் என்பது ஒரு பழமொழி. ஆனால் அறிவின் முன்னணி முன் செல்லச் செல்ல அறியாமையின் அளவும் ஆற்றலும் குறைந்து வருகின்றன என்பதை விஞ்ஞானிகள் புதுமொழியாகக் கொண்டிருக்கிறார்கள். முயன்று வருகிறார்கள். விஞ்ஞானத் துறை முயற்சிகளிலும் வெற்றிகளிலும் நம் நாடும் பங்கு கொள்ளவேண்டும். அதற்கு உரிய அனைத்தையும் நாம் செய்ய முன் வருவோமாக. நமது நாட்டின் விரிவுக்கும், மக்கட் தொகைக்கும், பண்டைப் பெருமைக்கும் ஏற்ப நாமும் அரும் பணிகளைப் புரிந்து, விஞ்ஞான ஏணியில் விரைவாக மேலேறி, உலகனைத்தையும் நன்னெறியில் நிற்குமாறு வழிகாட்டி, ஓங்கி உயர்ந்து புகழ் பெறுவோமாக.

(முற்றும்)

சந்தாதாரர்களுக்கு வேண்டுகோள்

சந்தா பற்றிய கடிதங்களில்
சந்தா எண் குறிக்கும்படி
வேண்டுகிறோம்



தொழில் துணுக்குகள்

— திரு. அ. இராம்கோபால் —

-வே-

அலுமினியப் பாத்திரங்களைப் புதுப்பிக்க:

கடைகளில் நீண்ட நாட்களாக அலுமினியப் பாத்திரங்கள் விற்பனையாகாது இருந்தால் அவை நிறம் குன்றிப் பார்வைக்குப் பழையது போன்றாகிவிடும். வீடுகளிலும் அலுமினியப் பாத்திரங்களை அதிக நாள் அப்படியே வைத்திருந்தால் நிறம் மாறிவிடும். இவ்விதமான பாத்திரங்களை மீண்டும் வெண்மையாக்கிப் புதுப்பிக்கச் சில முறைகள் உண்டு. அவற்றில் இரண்டு பின் வருமாறு:-

1) கொதிக்கும் நீரில் காஸ்டிக் பொடாஷைச் (Caustic potash) கரைக்கவும். அதில் பாத்திரங்களை நனைத்து உடனே நைட்ரிக் அமிலம் (Nitric acid) கரைத்த நீரில் அலசி எடுத்து உலர்த்தவும்.

2) ஆயிரம் மடங்குத் தண்ணீரில் முப்பது மடங்கு பொராக்சு (Borax) கரைக்கவும். அதில் சில துளிகள் அம்மோனியா (Ammonia) விடவும். இக்கரைசலைக் கொண்டு பாத்திரங்களைச் சுத்தம் செய்தால் அவை வெண்மையாகிப் புதியன போன்றாகிவிடும்.

நைட்ரிக் அமிலம், அம்மோனியா, பொராக்சு, காஸ்டிக் பொட்டாசு ஆகிய எல்லாமே ஆங்கில மருந்துக் கடைகளில் கிடைக்கும். இதற்குச் சாதாரணத் தண்ணீருக்குப் பதில் ஆவி நீர் உபயோகிப்பது நல்லது. அந்த நீரும் ஆங்கில மருந்துக் கடைகளில் கிடைக்கும்.

களை கொல்லி :

விளை நிலங்களிலும் மற்ற இடங்களிலும் புல், பூண்டு, வேண்டப்படாத செடிகளை அழிக்க ஒரு வகை இரசாயனப் பொருள் பயன்படுகிறது. இந்தக் களை கொல்லி (Weed killer) களுக்கு நம் நாட்டில் புதிதாகக் கிராக்கியும் ஏற்பட்டு வருகிறது. இவ்விதக் களை கொல்லிகள் செய்யப் பல முறைகள் உண்டு. அவற்றில் ஒன்றை மட்டும் கீழே தருகிறேன்.

ஆர்சனசு-அன்ஹைட்ரைடு	28 அவுன்சு
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு	17½ ,,

மட்டமான பினுல்	2½	,,
தண்ணீர்	100	,,

ஆர்சனசு அன்ஹைறட்ரைடு (Arsenous anhydride) கொடிய நச்சுப் பொருள். ஆகவே அதை மிகவும் கவனமாகக் கையாளுதல் அவசியம். அதுவும் சோடியம் ஹைறட்ராக்சைடும் (Sodium hydroxide), மட்டரசு பினுலும் (Crude phenol) ஆங்கில மருந்துக் கடைகளில் கிடைக்கும்.

75 அவுன்சு தண்ணீரில் ஆர்சனசு அன்ஹைறட்ரைடைக் கலக்கி ஓர் இரும்புப் பாத்திரத்தில் கொட்டி அடுப்பேற்றிக் கொதிக்க விட வேண்டும். இப்படிக் கொதிக்க வைக்கத் தொடங்குவதற்கு முன்பே சோடியம் ஹைறட்ராக்சைடையும் அதில் கொட்டி விட வேண்டும். கொதி வந்ததும் பினுலையும், 25 அவுன்சு அதிகப்படி தண்ணீரையும் சேர்த்துக் கலக்கி இறக்கிவிட வேண்டும். இந்தக் கலவையில் ஒரு பங்கை 25 பங்கு தண்ணீரில் கரைத்துப் பயன்படுத்தலாம். இரண்டு காலன் கரைசல் சுமார் ஒரு சதுர கெசத் தரையிலிருந்து களைகளைப் போக்கப் போதுமானது.

கையைச் சுடாத தீக்குச்சி :

பற்றவைத்த தீக்குச்சிகள், சில சமயம் கவனக் குறைவால் கையைச் சுட்டுவிடுவதுண்டு. இவ்விதம் கையைச் சுடாது (Fire proof) பாதுகாப்பான நெருப்புக் குச்சிகள் தயாரிக்கலாம்.

கடைகளில் வாட்டர் கிளாசு (Water glass) என ஒருவித இரசாயனப் பொருள் கிடைக்கும். இதை சோடியம் சிலிகேட் (Sodium silicate) என்றும் சொல்லுவார்கள். இது கண்ணுடி போன்றிருக்கும். இதை வாங்கி வந்து தண்ணீரில் சிறிது கரைத்துக் கொள்ளவும். தீக்குச்சியில் மருந்து இல்லாத பகுதியைச் சுமார் அரை அல்லது முக்கால் அங்குலம் இந்த நீரில் நனைத்து உலர்த்திவிடவும். இத் தீக்குச்சிகளைப் பற்ற வைத்தால் எரிந்துகொண்டே வந்து நனைத்த பகுதி வந்ததும் தானுகவே அணைந்துவிடும். கையைச் சுடாது.

கண்ணுடியில் எழுதும் மை :

கண்ணுடிகள், கண்ணுடிப் பொருள்கள் மீது எழுதுவதற்கு ஒரு தனி வகையான மை உண்டு. இந்தச் கண்ணுடி மை (Glass ink) செய்யும் முறை இதுதான்.

செல்லாக்	20	பங்கு
ஆல்கஹால்	150	,,
பொராக்சு	35	,,
தண்ணீர்	250	,,
தண்ணீரில் கரையும் சாயம்	போதுமான அளவு	

மேலே கண்ட எல்லாப் பொருள்களுமே கடைகளில் கிடைக்கும்.

செல்லாக்கை (Shellac) முதலில் ஆல்கஹாலில் (Alcohol) கரைக்கவும். தண்ணீரில் பொராக்சைக் கரைக்கவும். செல்லாக் கரைசலை மெதுவாக பொராக்சுக் கரைசலில் சேர்க்கவும். விருப்பமான சாயத்தைச் சிறிது தண்ணீரில் கரைத்து மேற்படி கலவையில் கொட்டிக் கலந்து கொள்ளவும். இந்த மையால் கண்ணுடிப் பாத்திரங்களில் பல நிற அலங்கார வேலைகள் செய்யலாம்.

இளைஞர் அறிவியல் அரங்கம்

'சம்பு'

1. பொருள்களின் மந்த நிலையைக் காட்டும் செய்முறை:

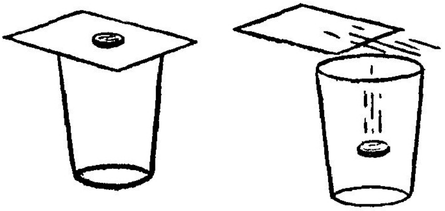
விளிம்பு ஒழுங்காக உள்ள ஒரு கண்ணாடி டம்ளரை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதன் வாயை ஒரு சதுரமான அட்டையைக் கொண்டு மூடி விடுங்கள். அட்டையின் மீது ஓர் அரை ரூபாய் நாணயத்தை வையுங்கள். இப்பொழுது அட்டையைத் திடீரென்று நடு விரலால் சுண்டித் தள்ளுங்கள். அட்டை மட்டும் வெளியே சென்று விழுந்து விடும். நாணயம் டம்ளருக்குள்ளேயே விழுந்து விடும்.

அட்டையின் மேல் வைக்கப்பட்ட நாணயம் அட்டையோடு வெளியே செல்லவில்லை. ஏன்? அட்டை திடீரென்று தட்டப்படும்பொழுது அதற்கு ஓர் இயக்க வேகம் ஏற்படுகிறது. இவ்வேகம் நாணயத்தை எட்டுவதற்கு முன்னமேயே அட்டை வெளியே சென்று விடுகிறது. நாணயம் அதன் கிடை நிலையிலேயே நிலையாக இருக்க நேருகிறது. அதனால் அது டம்ளருக்குள்ளேயே விழுந்து விடுகிறது.

தத்துவம்:

ஒரு பொருள் நிலையாக ஓரிடத்தில் இருப்பதாகவோ அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் நகர்ந்து கொண்டு இருப்பதாகவோ கொள்வோம். அப்பொருளின் மீது வெளியிலிருந்து ஒரு விசை செலுத்தப் பட்டாலொழிய அது தன் நிலையைத் தானாகை மாற்றிக் கொள்ள முடியாது. இதுதான் பொருளின் 'மந்த நிலை' (Inertia) எனப்படும். இதன் காரணமாகவே அட்டை நகர்ந்தாலும் அதன் இயக்க வேகம் நாணயத்தை எட்டுவதற்கு வாய்ப்பு இல்லாமல் போவதால் நாணயம் தன் நிலையிலேயே இருக்கிறது. அதனால், அது டம்ளருக்குள் விழுந்து விடுகிறது.

ஓடும் பஸ்ஸில் நீங்கள் முன்புறம் நோக்கி உட்கார்ந்திருப்பதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது பஸ் திடீரென்று நின்றால் நீங்கள் முன்பக்கமாகத் தள்ளப்படு

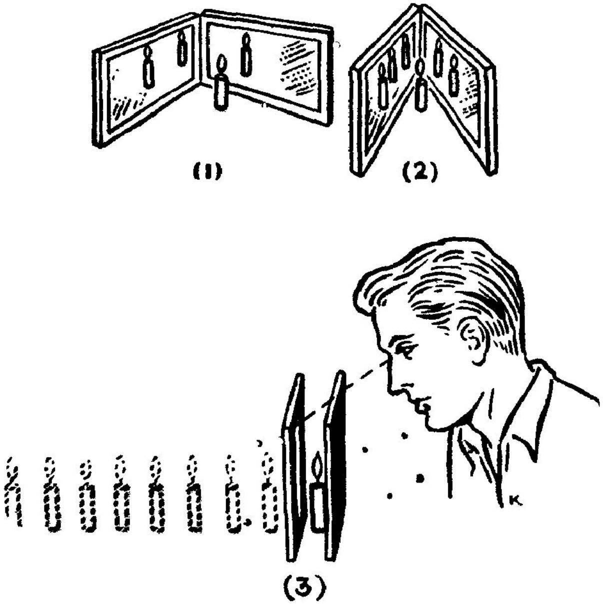


வீர்கள். இதுவும் பொருளின் மந்தநிலைத் தத்துவத்தையே குறிக்கும். பஸ் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும்பொழுது அதே வேகத்தில் உடலும் நகர்ந்து கொண்டுள்ளது. பஸ் திடீரென்று நிற்கும்பொழுது, இருக்கையில் படிந்துள்ள உடற்பகுதி மட்டும் பஸ்ஸோடு திடீரென்று நிற்கிறது. ஆனால் பஸ்ஸில் ஒட்டாத தலை முதலிய உடற்பகுதிகள் இன்னும் பஸ்ஸின் வேகத்திலேயே நகர்ந்து கொண்டுள்ளன. பஸ் நின்ற பின்பும் அவை நகர்ந்துகொண்டே இருப்பதால் நீங்கள் முன்பக்கம் சாய்ந்து விழ ஏதுவாகிறது. நின்று கொண்டிருக்கும் பஸ் திடீரென்று புறப்படும்பொழுது நீங்கள் பின் பக்கமாகத் தள்ளப்படுவதும் இதனால்தான்.

ஓடும் பஸ்ஸிலிருந்து ஒருவர் இறங்கும்பொழுது கீழே விழ ஏதுவாகிறது. இதற்குக் காரணம் என்ன என்பதை விளக்க முடியுமா?

2. இரண்டே கண்ணாடிகளைக் கொண்டு ஒரு பொருளின் ஏராளமான பிம்பங்களை உண்டாக்கலாம்.

படம் 1-ஐக் கவனியுங்கள். அதில் இரண்டு கண்ணாடிகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. அதாவது, இரண்டு கண்ணாடிகளுக்கும் இடையே உள்ள கோணம் 90 பாகையாக உள்ளது. இக்கண்ணாடிகளுக்கு முன்னால் ஓர் எரியும் மெழுகுத்திரியை வைப்போம். அப்பொழுது கண்ணாடிகளில் மொத்தம் மூன்று பிம்பங்கள் கிடைக்கும்.



படம் 2-ஐக் கவனியுங்கள். இதில் உள்ள இரண்டு கண்ணாடிகளுக்கும் இடையே உள்ள கோணம் 60 பாகையாகக் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் ஐந்து பிம்பங்கள் கிடைக்கின்றன.

இதேபோல் கண்ணாடிகளுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தை மேலும் மேலும் குறைத்துக் கொண்டே செல்லும்பொழுது கண்ணாடி

களில் தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரித்துக் கொண்டேபோகும்.

படம் 3-ஐக் கவனியுங்கள். அதில் உள்ள இரண்டு கண்ணாடிகளும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தின் அளவு என்ன தெரியுமா? பூஜ்யம். ஆம்; இரண்டு இணைகோடுகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் பூஜ்யம் ஆகும். இப்பொழுது கண்ணாடிகளில் எண்ணற்ற பிம்பங்கள் தோன்றும்.

தத்துவம் :

ஒரு பொருளிலிருந்து செல்லும் ஒளி ஒரு கண்ணாடியில் பட்டு ஒரு முறை பிரதிபலிக்கப் பட்டால் ஒரு பிம்பம் உண்டாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் இரண்டு கண்ணாடிகளை அமைத்து அதன் முன்னால் ஒரு பொருளை வைக்கும்பொழுது, பொருளிலிருந்து செல்லும் ஒளி இரண்டு கண்ணாடிகளுக்குமிடையே பலமுறை பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. அதனால் பல பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. கண்ணாடிகளுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தின் அளவைக் கொண்டு அவற்றில் எத்தனை பிம்பங்கள் உண்டாகும் என்பதை நாம் கணக்கிட்டுச் சொல்லி விடலாம். அதற்கு ஒரு சூத்திரம் பயன்படுகிறது. அதாவது, கண்ணாடிகளுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தின் அளவு 'A' எனக் கொள்வோம். அப்பொழுது கிடைக்கும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை N எனக் கொள்வோம். இதில், பிம்பங்களைக் கணக்கிடும் சூத்திரம், $N = \frac{360}{A} - 1$ என்பதாகும்.

A = 90 பாகை என்றால்,

$$N = \frac{360}{90} - 1 = 3.$$

அதாவது, மூன்று பிம்பங்கள் கிடைக்கும் (படம் 1).

A = 60 பாகை என்றால்,

$$N = \frac{360}{60} - 1 = 5.$$

அதாவது, ஐந்து பிம்பங்கள் கிடைக்கும் (படம் 2).

கண்ணாடிகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் பூஜ்யம் எனக் கொள்வோம். அப்பொழுது,

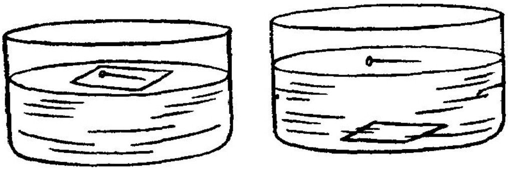
$$N = \frac{360}{0} - 1 = \text{மிகப்பெரிய எண்}$$

எந்தவொரு எண்ணையும் பூஜ்யத்தால் வகுக்கும்பொழுது கிடைக்கும் எண் சொல்ல முடியாத அளவுக்கு மிகப் பெரியது. அந்த மிகப் பெரிய எண்ணை ஆங்கிலத்தில் 'இன்ஃபினிட்டி' (Infinity) என்று கூறுவர். ஆகவே, இரண்டு கண்ணாடிகளை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக

அமைத்து அவற்றின் நடுவில் ஒரு பொருளை வைத்தால் எண்ணற்ற பிம்பங்கள் கிடைக்க வேண்டும். ஆனால், செய்முறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள பிம்பங்களே கிடைக்கின்றன. ஏனென்றால் ஒவ்வொரு முறையும் ஒளி பிரதிபலிக்கப்படும்பொழுது அதன் அடர்வு குறைகிறது. அதனால் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு பிம்பங்கள் உண்டானதும் அதற்குப் பின்னர் பிரதிபலிக்கப்படும் ஒளி வலுவற்றுப் போய்விடுகிறது. அதனால் பிம்பங்கள் தோன்றுவதில்லை.

3. தண்ணீரில் ஊசியை மிதக்கவிடலாம் :

ஊசி, அடர்த்தி அதிகமான உலோகத்தால் ஆனது. அதனால் அது தண்ணீரில் மூழ்கிவிடும். ஆயினும் அதைத் தண்ணீரில் மிதக்கச் செய்ய முடியுமானால் அது விந்தையல்லவா?



பளபளப்பான தையல் ஊசி ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒரு மை யொற்றும் தாளைக் (Blotting paper) கத்தரித்து அதன் மீது ஊசியைக் கிடையாக வையுங்கள். பின்னர் அதை எடுத்து இலேசாகத் தண்ணீரின் மீது, தண்ணீரை அசைக்காமல் வைத்து விடுங்கள். காகிதம் சிறிது சிறிதாகத் தண்ணீரில் ஊறி நனையும். பின்னர் மெதுவாகத் தண்ணீரில் மூழ்கிவிடும்: இப்பொழுது ஊசி மட்டும் தண்ணீரில் மிதப்பதைக் காணலாம்.

தத்துவம் :

மிதக்கும் ஊசியை உற்றுக் கவனிக்கும்பொழுது அதன் இருபுறமும் தண்ணீர் குவிந்து ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். தண்ணீரின் மேற்பரப்பானது ஒரு மீள் சக்தியுள்ள ரப்பர் சவ்வு (Elastic membrane) போல் செயல்படுகிறது. அதனால் அதற்கு இழுவிசை உண்டாகிறது. இவ்விசையின் காரணமாக ஊசி தண்ணீரின் மேற்பரப்பில் இழுத்து வைத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஊசியின் எடையானது இந்த இழு விசைக்கு அதிகமாக இருக்குமானால் ஊசி தண்ணீரில் மூழ்கிவிடும். அல்லது இழுவிசை செயல்படுவதற்கு முன்னர் ஊசி, நீரின் மேற் பரப்பை ஊடுருவிச் சென்றுவிட்டாலும் அது மூழ்கிவிடும்.

ஒரு கண்ணாடிக் குழாயில் தண்ணீரை ஊற்றி அதன் மேல் மட்டத்தைக் கவனித்தால் குழாயின் ஓரங்களில் நீர்ப்பரப்பு சற்று உயர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். இதற்குத் தண்ணீரின் மேற்பரப்பில் உள்ள இழுவிசையே காரணமாகும்.

அறிவியல் மேதைகள்

திரு. ஆர். சுப்பையன், எம்.ஏ., எம்.எஸ்சி.

[அறிவியல் பேரறிஞர்கள் இப்பொழுது மட்டுமன்றிக் கிறிஸ்து பிறப்பதற்குப் பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தோன்றியிருக்கிறார்கள். கிறிஸ்து பிறந்த பின்னும் தோன்றியிருக்கிறார்கள். அறிவியலே அடுக்கடுக்கான புதிய கண்டு பிடிப்புக்களின் மூலம் அமைந்தது தான். ஐன்ஸ்டினின் அணுக் கொள்கை ($E=mc^2$) யில்லையேல் அணுச் சக்தீ இல்லை; அணுச் சக்தி இல்லையேல் அதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின் சக்தியும் இல்லை. எனவே அறிவியல் அறிஞர்களையும் பித்தகோரஸிலிருந்து டாக்டர் நர்லிக்கர் வரை வரிசையாக ஆராய்வோம். அறிஞர்கள், அறிஞர்களாகப் பிறப்பதில்லை. அறிஞர்களாக ஆக்கப்படுகிறார்கள். எனவே அறிஞர்களின் வாழ்வை ஆராய்வதன் மூலம் நாமும் அறிஞர்கள் ஆகும் முதல் முயற்சியை மேற்கொள்வோமாக.]

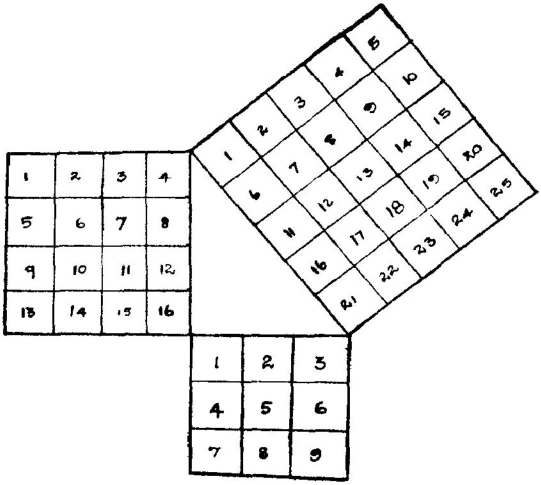
பித்தகோரஸ்

பித்தகோரஸ் தேற்றத்தைப் பற்றி அறியாத உயர்நிலைப் பள்ளி மாணவர்கள் இருக்கமாட்டார்கள். கணிதத்திலே மற்ற எந்தத் தேற்றத்தையும் விட மிகவும் சிறப்பாக அறியப்பட்டது பித்தகோரஸ் தேற்றம். எவ்விதக் கணித ஆதாரத்துடனும் இது நிருபணம் ஆவதற்கு முன்னரே, எகிப்தியர்கள் தான் முதன் முதலில் இத் தேற்றத்தை உபயோகித்து வந்ததாகத் தெரிகிறது. இத் தேற்றத்தை நிரூபித்துக் காட்டிய பெருமை பித்தகோரஸையே சாரும். அதனால் தான் இத்தேற்றம் அவருடைய பெயரில் வழங்குகிறது.

எல்லா விதத் தொழில் நுட்பத் துறைக்கும் உயிர்நாடியாக விளங்குவது பித்தகோரஸ் தேற்றமே. இத் தேற்றத்தின்படி ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில்* கர்ணத்தின் மேலுள்ள சதுரத்தின் பரப்பு மற்ற இரு பக்கங்களின் மேலுள்ள சதுரங்களின் மொத்த பரப்புக்குச் சமம் ஆகும்.

அளவை வரலாற்றிலே (History of Measurement) சிறப்புப் பெற்ற ஒரு செங்கோண முக்கோணம் உண்டு. அது 3 அளவீடுகளையும் (3 Units) 4 அளவீடுகளையும் செங்கோணத்தின் பக்கங்களாகக் கொண்ட முக்கோணம் ஆகும். அப்பொழுது, அதன் கர்ணம் 5 அளவீடுகள் கொண்டதாக இருக்கும். கீழே கொடுக்கப் பட்ட வரை படத்தில் 3 அள

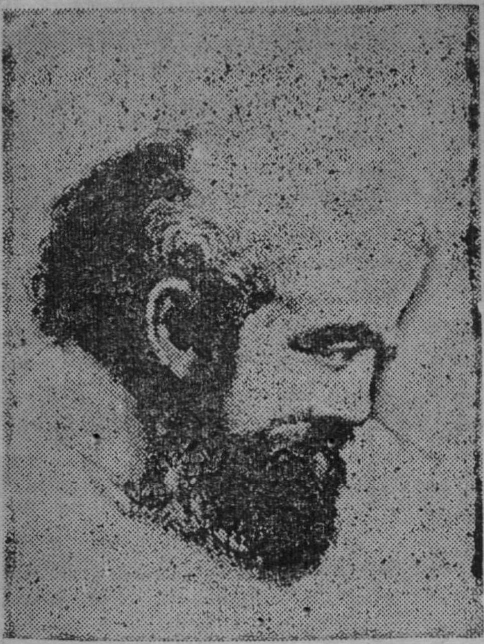
* ஒரு முக்கோணத்தில் ஒரு கோணம் 90 பாகைகள் (Degrees) கொண்டதாக இருந்தால் அது செங்கோண முக்கோணம் எனப்படும். 90 பாகை கொண்ட கோணத்திற்கு எதிரில் உள்ள பக்கம் கர்ணம் எனப்படும்.



வீடுகளைக் கொண்ட பக்கத்தின் மேல் வரையப்பட்ட சதுரத்தில் 9 சிறிய சதுரங்களையும், 4 அளவீடுகளைக் கொண்ட பக்கத்தின் மேல் வரையப்பட்ட சதுரத்தில் 16 சிறிய சதுரங்களையும், கர்ணத்தின் மேல் உள்ள சதுரத்தில் 25 சிறிய சதுரங்களையும் காணலாம். இது எதனைக் குறிக்கிறது எனில், கர்ணத்தின் மேல் உள்ள சிறிய சதுரங்களின் எண்ணிக்கையானது, ஏனைய இரு பக்கங்களின் மேலுள்ள சிறிய சதுரங்களின் எண்ணிக்கையின் கூட்டுப் பலனுக்குச் சமமாகும். இந்த நியதி, எல்லா செங்கோண முக்கோணங்களுக்கும் பொருந்துவதாகும். இத்தேற்றத்திற்கு நூற்றுக்கு மேற்பட்ட - ஏற்க தக்க - வெவ்வேறு நிரூபணங்களைக் கணிதவியல் வல்லுநர்கள் கொடுத்துள்ளனர் எனில் இதன் சிறப்பை எளிதாக உய்த்துணரலாம்.

மேதை பித்தகோரஸ், கி. மு. 582-ஆம் ஆண்டில் கிரேக்க நாட்டில் சாமோஸ் (Samos) என்ற இடத்தில் மினசார்க்கஸ் (Mnesarchus) என்பவருக்கு மகனாகப் பிறந்தார். இவரது அக வாழ்வைப் (Personal Life) பற்றி ஒன்றும் தெரியவில்லை. கல்வி கற்கவேண்டி, மத்தியதரைக் கடலைக் கடந்து எகிப்திய நாட்டின் கல்வி நிலையங்களுக்கு இவர் வந்திருக்கக் கூடும் என ஊகிக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது கொடுங்கோல் ஆட்சி புரிந்த பாலிகிரேடஸ் (Polycrates) என்ற கிரேக்க மன்னன், கி. மு. 529-ல் பித்தகோரஸையும் அவரது ஆதரவாளர்களையும் (Followers) தென் இத்தாலிக்கு விரட்டி விட்டான். தென் இத்தாலியில் குரோடன் (Croton) என்ற இடத்தில் தன் ஆதரவாளர்களுடன் ஒருவித சமய முறை உறவுக் குழு (Religious brotherhood) ஒன்றை பித்தகோரஸ் துவக்கினார். இக் குழுவினர் சமயம் (Religion), கணிதவியல் (Mathematics), தத்துவ இயல் (Philosophy), ஆகியவற்றின் ஆராய்ச்சிகளுக்குத் தங்களை அர்ப்பணித்துக் கொண்டார்கள். இக் குழுவினர் மேற்குடி மக்களாகவும் (Aristocrats) இரகசியக் காப்பு உறுதிமொழி எடுத்துக் கொண்டவர்களாகவும் இருந்ததால் பொது மக்கள் இவர்களிடம் ஒருவித ஐயப்பாடு கொண்டனர்.

பித்தகோரஸும் அவரது குழுவினரும் 'ஆன்மா அழியாதது என்றும், மனிதன் மாண்ட பின்னர் அவனது ஆன்மா அடுத்தடுத்து வேறு வடிவங்களில் மறு



பித்தகோரஸ்

களைக் கடைப் பிடிக்கக் கட்டுப்பாடுகளை வகுத்தார்.

இக் குழுவில் வானியல் வல்லுநர்களும் (Astronomers) இருந்தனர். அண்டத்தின் மையத்தில் சூரியன் இருக்கிறது என்ற கொள்கையை வானியல் வல்லுநர் கோபர்னிகசுக்குத் தோன்ற வைத்தவர்கள் பித்தகோரஸ் குழுவினரே ஆவர். சூரியனைச் சுற்றிக் கோள்கள் வட்டப் பாதைகளில்தான் செல்ல வேண்டும் என்று பித்தகோரஸ் நம்பினர். ஏனெனில் வட்டம்தான் கச்சிதமான பாதை என்று அவர் விவாதித்தார். அதே போல திடமான பொருள்களின் உருவ அமைப்பில் கோள வடிவமே கச்சிதமானது என்பதால், பூமி, விண்மீன்கள், கோள்கள், ஏன் இந்தப் பெரு அண்டமே கோள வடிவமைப்பைக் கொண்டன என்றும் அவர் விவாதித்தார்.

பிறவி எடுக்கின்றது என்றும் நம்பினர். மனிதருக்கும் மிருகங்களுக்கும் ஒருவித உறவு உண்டு என்றும், மனிதனுக இம்மையில் தோன்றிய ஆன்மா மறுமையில் விலங்காகத் தோன்றலாம் என்றும் நம்பியவர் பித்தகோரஸ். ஒவ்வொருவரும் அவரவர் செய்த வினைக்கேற்ப மறுபிறவியில் மனிதனுகவோ விலங்காகவோ தோன்றுவர் என்ற இந்து சமயக் கோட்பாட்டினைத் தழுவியதே பித்தகோரஸின் கொள்கை.

மக்கள் தூய வாழ்வை மேற்கொண்டால் மறு பிறவியைத் தவிர்க்கலாம் என்று உறுதியாக நம்பியவர் பித்தகோரஸ். தன்னுடைய குழுவினரை நல்ல பாதையில் நடத்திச் செல்லத் தன்னடக்கம், தூய்மை, நாவடக்கம், பணிவு முதலிய நற்பண்பு

இவரது குழுவில் கணிதவியல், வானியல் வல்லுநர்களைத் தவிர உயிரியல் வல்லுநர்களும், (Biologists) உடற்கூறு வல்லுநர்களும் (Anatomists) இருந்தனர். இவர்கள் கண் நரம்புகள் (Optic nerves) செவிக்குழாய் (Eustachian tubes) அமைப்புக்கள் பற்றிய உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்தனர்.

பித்தகோரஸ் குழுவினர் இசையிலும் கணித அறிவைப் புகுத்தினர். இசை என்பது கேட்பதற்கு இனிமையான ஓர் ஒலியாகும். ஒரு சில சுருதிகளைச் சரியான

முறையில் வகைப்படுத்தி ஒலியெழுப்பினல் அது கேட்பதற்கு இனிமையாக இருக்கும். இல்லையேல் அது அருவருப்பாக இருக்கும். ஒரே கனமும் இறுக்கமும் உள்ள நாண்களின் நீளங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைத்து ஒரே சமயத்தில் சுருதி கூட்டும்பொழுது எழும் ஒலி இன்னிசையாகத் திகழ்கின்றது என்று பித்தகோரஸ் கண்டு பிடித்தார். இந்த நீளங்களின் விகிதம் 2 அளவீடுகளுக்கு 3 அளவீடுகளாகவும் அல்லது 4 அளவீடுகளுக்கு 3 அளவீடுகளாகவும் இருக்கும்போது மேற்சொன்ன கொள்கை உண்மை என்பதைக் காணலாம். இசை விற்பன்னர்கள் இதை நன்கு உணர்வர்.

இருநூறு ஆண்டுகளுக்குப் பின் தோன்றிய அரிஸ்டாட்டில் என்ற கிரேக்க தத்துவ மேதை இக்குழுவினரைப்பற்றிக் கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிட்டுள்ளார். ''பித்தகோரஸ் குழுவினர் தங்களைக் கணித வியலுக்கே அர்ப்பணித்துக் கொண்டார்கள். அவர்களே இத்துறையின் முன்னேற்றத்திற்கு வழி வகுத்தவர்கள். இந்த உலகில் உள்ள எல்லாப் பொருள்கட்கும் கணிதக் கொள்கைகளே பொருந்தும் கொள்கைகளாகும் என்று அவர்கள் கருதினுர்கள்.'' பித்தகோரஸ் கி. மு. 500-ஆம் ஆண்டில் மெட்டாபோண்டம் (Metapontum) என்ற இடத்தில் காலமாஞர்.

இன்றைய அறிவியல் பேரறிஞர்கள் இந்த அண்டத்தையே ஒரு சில கணிதச் சூத்திரங்களுக்குள் அடக்க இன்றும் முயன்று கொண்டிருக்கிருர்கள்.

பறக்கும் தட்டு

கடந்த அக்டோபர் திங்கள் 13-ஆம் நாள் வெள்ளிக்கிழமை மாலை அஸ்ஸாம் மாநிலத்தின் தலைநகரான ஷில்லாங் நகரிலிருந்து சுமார் 16 கல் தொலைவிலுள்ள ஒரு கிராமத்தின் மீது சுமார் 500 அடி உயரத்தில் ஒரு பறக்கும் தட்டு தோன்றியது. 20 முதல் 30 அடி வரை விட்ட அளவு உடையதாகக் காணப்பட்ட அது அடர்வு மிக்க சிவப்பு, பச்சை வண்ண ஒளிகளை உமிழ்ந்தது. வானில் நின்று, நின்று பறந்து கொண்டே சென்ற அது, சிறிது நேரத்தில் ஒரு நீரோடையில் இறங்கிற்று. அப்பொழுது காதைச் செவிடாக்கும் பலத்த வெடியோசை எழுந்தது பின்னர் அது நீரோடையிலிருநது எழுந்து, மற்ருெரு கிராமத்தைக் கடந்து, ஒரு காட்டின் வழியே மரங்களில் உராய்ந்த வண்ணம் பறந்து சென்று மறைந்து விட்டது. இது சென்ற வழியில் உள்ள மரங்களில் இரம்பத்தைக் கொண்டு அறுத்தாற் போன்ற அடையாளங்கள் காணப்படுகின்றன. மேலும், இது சுற்றித் திரிந்த பகுதிகளில் வெப்பம் அதிகமாக இருந்தது

இந் நிகழ்ச்சியைத் துருவி ஆராய்ந்து அறிக்கை கொடுக்குமாறு அஸ்ஸாம் அரசு இருவரைப் பணித்தது. அவர்கள் தம் ஆய்விற்குப் பின்னர் இது இயற்கையில் விளைந்த இனம் காண இயலாத ஒரு நிகழ்ச்சி எனக் கூறிவிட்டனர். ஆனல் பறக்கும் தட்டை அரை மணி நேரம் கண்ணுல் கண்ட மக்கள் அது இயற்கையில் தற்செயலாக நிகழ்ந்த நிகழ்ச்சி அல்ல என்றும், அத்தகைய நிகழ்ச்சியைத் தம் வாழ்நாளில் அதுவரை கண்டதில்லை என்றும் கூறுகின்றனர்.

ஒளி தரும் மூக்குக் கண்ணாடி

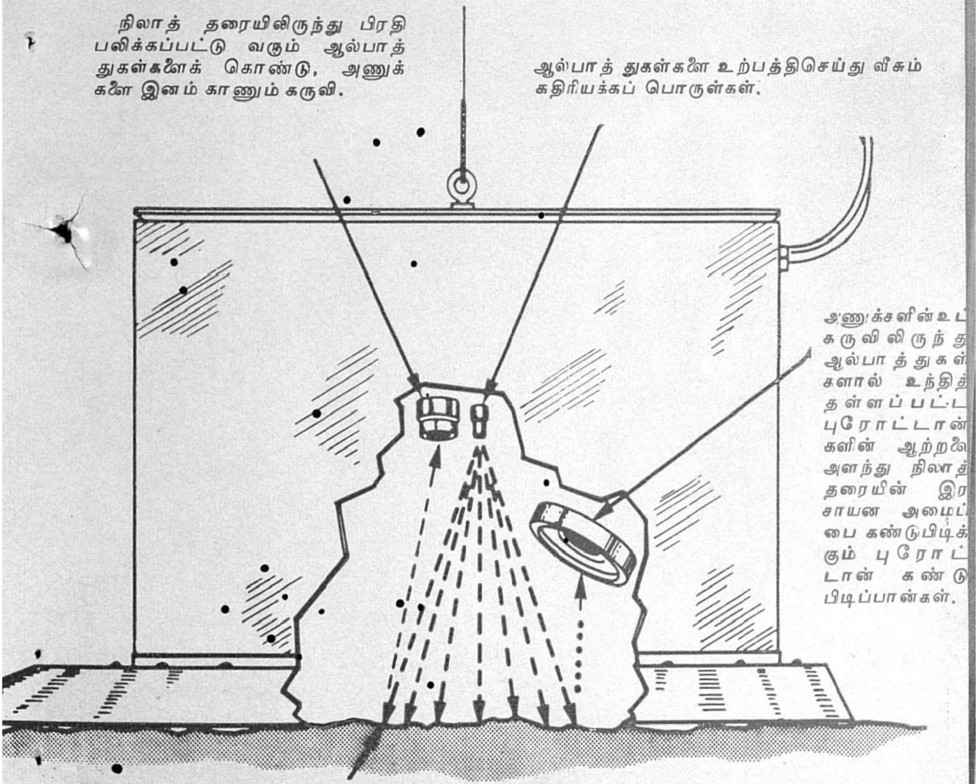
படத்தில் தோன்றும் மங்கை அணிந்திருக்கும் மூக்குக் கண்ணாடி புதுமையானது. இதன் இரு ஓரங்களிலும் இரண்டு மின் விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவை மின்னடுக்கின் (Battery) உதவியால் எரிகின்றன. இயந்திர நுட்பப் பயிற்சி பெறுவோர், இயந்திரக் கருவிகளைப் பழுது பார்ப்போர் முதலியவர்கள் இக் கண்ணாடியை அணிந்துகொண்டு இரவு வேளைகளில் பணி புரியலாம். கையில் வைத்துப் பழுது பார்க்கும் கருவிகளின் மீது அடர்ந்த ஒளி பட்டுக் கருவிகள் மிகத் தெளிவாகக் கண்களுக்குத் தெரிகின்றன. இத்தகைய கண்ணாடியை மேற்கு ஜெர்மனி நிறுவனம் ஒன்று இயற்றியுள்ளது.

லாசர் கருவி என்பது சாதாரண ஒளியை மிகுந்த ஆற்றலுடைய ஒளியாக மாற்றித் தரும் விந்தைக் கருவியாகும். இக் கருவியிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளிக் கதிர்கள் பரவி விடாமல், மிக மிக ஒன்றிய நிலையில் திரண்டு செல்கின்றன. அதனுல் லாசர் ஒளியைச் சந்திரனை நோக்கிச் செலுத்தினுலும் அது இடைப்பட்ட சுமார், இரண்டே கால் இலட்சம் மைல்கள் தொலைவையும் கடக்கும் ஆற்றல் பெற்றதாக உள்ளது. மேலும், இவ்வொளி சந்திரனை அடைந்து அதன் பரப்பிலிருந்து எதிரொளிக்கப்பட்டுப் பூமியை அடையும்பொழுதும் அதன் அடர்வு அளந்தறியும் அளவுக்கு உள்ளது! இங்குக் காணப்படுவது அமெரிக்காவில் இயற்றப்பட்ட ''வாயு லாசர்'' ஆகும். இது அடர்வு மிக்க புற ஊதாக்

கதிர்களை (Ultraviolet rays) இடைவிடாமல் உற்பத்தி செய்யக் கூடியது; நீடித்த ஆயுட் காலம் உடையது. தொழில் முறையில் இயற்றப்பட்டு விற்பனைக்கு வந்த முதல் வாயுலாசர் இதுதான். மருத்துவம், இரசாயனம், புகைப்படத் தொழில் முதலிய துறைகளில் இது பெரிதும் பயன்படும். வலது புறத்தில் காணப்படும் குழாயிலிருந்து இக் கருவி கண்ணுக்குப் புலப்படாத, செறிவு மிக்க புற ஊதாக் கதிர்களை வெளியிடுகிறது.

சந்திரனில் இரசாயன ஆய்வு

அமெரிக்கா அனுப்பிய சர்வேயர்-5 என்ற நிலா ஆய்வுக் கலம் கடந்த செப்டம்பர் திங்கள் 17-ஆம் நாள் நிலாப் பரப்பில் இறங்கியது. இதன் முக்கிய நோக்கம் நிலாத் தரையில் இருக்கும் இரசாயனப் பொருட்களைப் பற்றி அறிந்து பூமிக்குச் செய்தி அனுப்புவதாகும். இது ஹைட்ரஜன், ஹீலியம், லிதியம் ஆகிய மூன்று தனிமங்களைத் தவிர ஏனைய தனிமங்கள் யாவற்றையும் கண்டுபிடித்து அறிவிக்கும் ஆற்

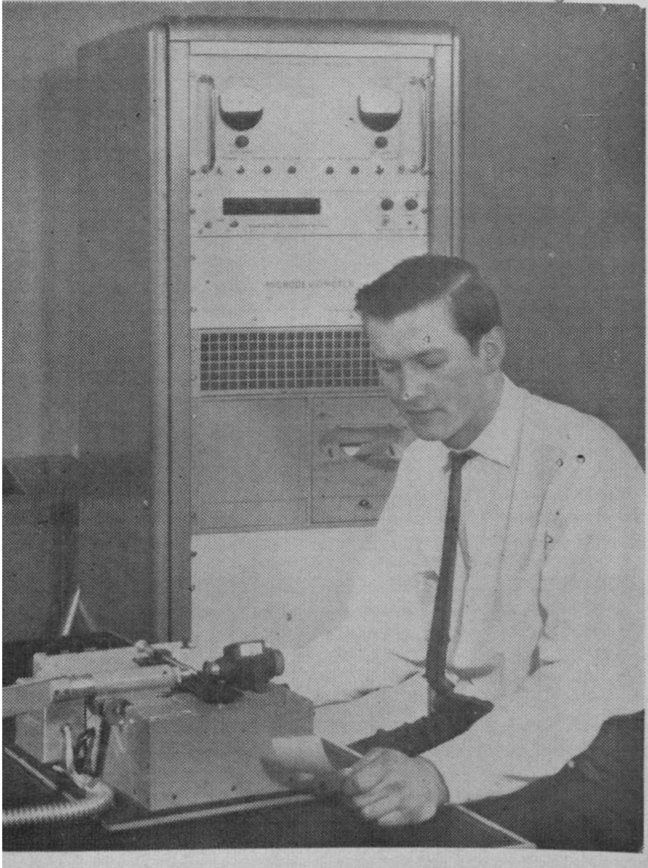


நிலாத் தரையின் இரசாயனக் கூறுகளை ஆராய்ந்து தெரிவிக்கும் சர்வேயர்-5 எனும் கலம் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதை விளக்கும் படம். ஹைட்ரஜன், ஹீலியம், லித்தியம் ஆகிய தனிமங்களைத் தவிர மற்றெல்லாத் தனிமங்களையும் கண்டுபிடிக்க வல்லது இது. சர்வேயர்—5, செப்டம்பர் 17—ம் தேதி சந்திரனில் இறங்கியது.

றல் வாய்ந்தது. சர்வேயர்-5 ல் ஆல்பாத் துகள்களை உற்பத்தி செய்து நிலாத் தரையில் உமிழும் கதிரியக்கப் பொருள் உள்ளது. இந்த ஆல்பாத் துகள்கள் நிலாத் தரையில் மோதி அதிலுள்ள அணுக்களால் பிரதிபலிக்கப் பட்டுத் திரும்புகின்றன. இவற்றின் ஆற்றலை ஒரு கருவியின் துணைக் கொண்டு அளந்து ஆய்வதன் மூலம் நிலாத் தரையில் உள்ள அணுக்களைப் பற்றி அறியலாம். மேலும் சர்வேயர் உமிழும் ஆல்பாத் துகள்கள் நிலாத் தரையில் உள்ள அணுக்களின் உட்கருவையும் தாக்குகின்றன. அப்பொழுது உட்கருவிலிருந்து புரோட்டான்கள் எனப்படும் துகள்கள் சிதறி வெளி வருகின்றன. இவற்றின் ஆற்றலை அளந்தறிவதன் மூலமும் நிலாத் தரையின் இரசாயன அமைப்பை அறிந்து கொள்ளலாம்.

நுண் அளவைக் கருவி

படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் கருவி மைக்ரோ டீவியோ மீட்டர் எனப்படும். இது நீளத்தை அளக்க உதவுகிறது. இதன் உதவியால் ஒரு மில்லி மீட்டர் நீளத்தில் பத்து இலட்சத்தில் ஒரு பங்கு துல்லியமாக [Correct to $\frac{1}{1000000}$mm] நீளத்தை அளக்கலாம். இது மின்னியல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது. இதன் விலை சுமார் ஒரு இலட்சம் ரூபாய்ஆகும். இது இங்கிலாந்தில் இயற்றப்பட்டுள்ளது. அண்மையில், பட்பாயிலுள்ள ''துல்லிய அளவைக் கருவிகள் உற்பத்தி நிறுவனம்'' இக் கருவி ஒன்றை வாங்கியுள்ளது. இந்த நிறுவனத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் நீள அளவைக் கருவிகளாகிய நுண் திருகு கருவிகளின் (micrometer screws) புரியிடைத் தூரத்தை (pitch) சோதிப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.



கற்பெண்ணும் தீபம்

திரு. டி.கே.டி
துரைராசன்

பாலு ஒரு பரபரப்போடு அந்தக் கடிதத்தைப் படிக்கத் தொடங்கினான். சில வினாடிகளில் அவன் முகத்தில் இனந்தெரியாத குழப்ப உணர்ச்சிகள் பரவின. படிப்பது 'நிஜமா - இல்லையா?' என்று சந்தேகம் கொள்பவனைப் போல் நிறுத்தி நிறுத்தியும், படித்ததையே திருப்பியும் படித்தான் அவன்.

அதில் எழுதப்பட்டிருந்த விஷயம் வேறொன்றுமில்லை. பாலுவுக்கும் பிள்ளையார் மகள் செந்தாமரைக்கும் திருமணம் செய்து வைக்கத் தீர்மானித்திருப்பதாகவும், அதற்கு சாம்பசிவம் தான் பார்வதியிடம் சொல்லி அவளது சம்மதத்தைப் பெற்றுத் தர வேண்டும் என்றும், கமலா விஷயத்தில் ஏமாற்றி விட்டதாக யாரும் நினைக்கக்கூடாது என்றும் சிவசங்கரன் மிகவும் பணிவோடு பலபட எழுதி இருந்தார்.

கடிதத்தைப் படித்து முடித்தானோ இல்லையோ, பாலுவுக்குத் தலையே சுற்றுவது போல் இருந்தது. சிறிது நேரம் ஒன்றும் செய்வதறியாது சிலைபோல் நின்று விட்டான்.

கமலா இதைக் கவனிக்கத் தவறவில்லை. ''சிவசங்கர் மாமா என்ன எழுதியிருக்கிறார்?'' என்று சுபாவமாகக் கேட்பதுபோல் கேட்டாள்.

''நீயே பார்!'' என்று கடிதத்தை அவளிடம் கொடுத்துவிட்டு, அயர்ச்சியோடு அருகில் இருந்த ஒரு சோபாவில் அமர்ந்து விட்டான் பாலு.

கமலா நிதானமாக அந்தக் கடிதத்தைப் படித்து முடித்தாள். பாலுவைப் போல் அவள் திகைப்போ - வியப்போ அடையவில்லை. அவள் முகமும், மனமும் என்றுமில்லாத அமைதியோடு விளங்கின.

''இதற்காகவா இப்படி நிலை தடுமாறி விட்டீர்கள்?'' என்று புன்னகையோடு கேட்டபடியே கடிதத்தை மடித்துக் கவருக்குள் திணித்தாள் கமலா. பிறகு நல்ல ஆண்பிள்ளை நீங்கள்! இப்போது என்ன நடந்து விட்டதென்று இப்படி இடிந்து போய் உட்கார்ந்து விட்டீர்கள்!'' என்று கேலி செய்தாள். ஆனால் அவள் மனமும் குழப்பமடையத்தான் செய்தது என்றாலும் வெளியில் காட்டிக் கொள்ளவில்லை அவள்.

பாலு கமலாவைத் தீர்க்கமாகப் பார்த்தான்: ''கமலா! என் அண்ணாவைப்பற்றி உனக்குத் தெரியாதா என்ன? பொதுவாகவே அவர் மற்றவர்கள் என்ன சொன்னாலும், அவர்களது தீர்மானம் எதுவாக இருந்தாலும் ஒத்துக் கொள்வார். ஆனால்

தனக்கென அவர் ஒரு தீர்மானத்தை வரையறுத்துக் கொண்ட பிறகு அதை மாற்றுவது என்பது......''

''மிகவும் கஷ்டம் என்கிறீர்கள். அப்படித்தானே!'' என்று கேட்டாள் கமலா. ''ஆமாம்'' என்று தலையாட்டினுன் பாலு.

''ஒரு விஷயத்தை நீங்கள் கவனிக்கவே இல்லையே! பார்வதி அக்காவை சம்மதம் சொல்ல வைப்பதற்காக அவர் அப்பாவுக்கு இந்தக் கடிதம் எழுதி இருக்கிருர். இதிலிருந்து அக்காவின் எண்ணம் வேறு விதமாக இருப்பது உங்களுக்குப் புரியவில்லையா?''

பாலுவுக்குப் புரிந்தது. கமலாவைத்தான் பார்வதி அண்ணி நினைத்துக் கொண்டு இருக்கிருள் என்று தெளிவாகத் தெரிந்தது. ஆனுல் அது இரட்டைத் தலைவலி ஆயிற்றே. ஒரு புறத்தில் அண்ணியைச் சமாதானப்படுத்த வேண்டும். மறு புறத்தில் அண்ணனைச் சமாளிக்க வேண்டும். இது அவ்வளவு சுலபத்தில் முடியக்கூடியதா என்ன?

கமலா இப்போது பேசினுள் ''அத்தான்! பார்வதி அக்காவைக் கொண்டே நான் உங்கள் எண்ணத்தை நிறைவேற்றி வைக்கிறேனு இல்லையா பாருங்கள்!'' என்ருள் அவள்.

''அது எப்படி முடியும் கமலா! நீ சம்மதித்ததுபோல் உன் அக்காவும் சம்மதிப்பார்களா? உன் அப்பா சம்மதிப்பாரா?''

''அவர்கள் சம்மதம் எல்லாம் அடுத்ததுதானே! உங்களைத் திருமணம் செய்து கொள்ள நான் விரும்பவில்லை என்று சொல்லி விட்டால்......? அந்த எண்ணம் எனக்கு எப்போதுமே இருந்ததில்லை என்று கூறிவிட்டால்......? அதற்குப் பிறகு அப்பாவும், அக்காவும் வேறு என்ன செய்வார்கள்? பலவந்தமாக என் விருப்பத்துக்கு மாருக, என்னை உங்கள் தலையில் கட்டி விடுவார்களா? சொல்லுங்கள்......'' என்று அதே பழைய புன்னகையோடு கமலா கேட்டபொழுது, பாலு விக்கித்துப் போனுன். ஓ! இவ்வளவு பெரிய தியாகத்தை எந்தப் பெண்தான் செய்வதற்கு முன் வருவாள்! இவ்வளவு உயர்ந்த உள்ளம் படைத்த ஒரு பெண்ணின் ஆசைகளை அடித்துத் தூள் தூளாக நொறுக்கி விட்டோமே!

உணர்ச்சி வயப்பட்ட பாலுவின் கண்களில் நீர் துளும்பியது. 'விசுக்'கென்று எழுந்து கமலாவை அரவணைத்துக் கொண்டான்.

''கமலா! உடன் பிறந்த தங்கைக்குக்கூட இவ்வளவு அன்பும், பாசமும் இருக்காதம்மா! எவ்வளவோ முறை நான் ஏங்கியதுண்டு, நம்மோடு ஒரு தங்கை பிறக்கவில்லையே என்று. ஆனுல் அந்தக் குறையை நீ நிவர்த்தி செய்து விட்டாய். தவமாய்த் தவமிருந்தாலும் உன்னைப் போன்ற ஒரு தங்கை கிடைப்பாளா?'' என்ருன் பாலு.

அவனது ஸ்பரிசத்திலிருந்து மீண்டாள் கமலா.

''இந்தப் புகழ்ச்சியையும், பாராட்டுக்களையும் பிறகு வைத்து கொள்ளுங்கள். அப்பா சிதம்பரத்துக்குப் போயிருக்கிருர். நாமும்

அங்கே போனுல் விஷயத்தைச் சுலபமாக முடித்து விடலாம். மத்தியானம் சாப்பிட்டு விட்டுக் கிளம்பலாம். எனக்கும் முருகனைப் பார்க்க வேண்டும் என்று ஆசையாக இருக்கிறது'' என்ருள் கமலா.

உச்சி வெயில்.

நெருப்பாய்த் தகித்துக் கொண்டிருந்தது சூரியன். சிதம்பரம் பஸ் நிலையத்தில் வெறும் பஸ்கள்தான் நின்றிருந்தனவே தவிர, ஆட்கள் நடமாட்டத்தையே காணும். ஒரு சிறுவன் மட்டும் 'சோடா-கலர்' என்று வறட்டுக் கத்தலாகக் கத்திக் கொண்டு அங்குமிங்கும் அலைந்தபடி இருந்தான். எவ்வளவுதான் வெயில் ஆனுலும்-அல்லது மழையானுலும் நான்கைந்து சோடா விற்ருல்தான் அன்றைய பொழுதுக்கு அவன் வயிறு நிரம்பும்.

பஸ் நிலையத்திலிருந்த மணிக்கூண்டு பன்னிரண்டரை மணியைக் காட்டியது. சென்னையிலிருந்து வருகின்ற துரித வண்டி அப்பொழுதுதான் உள்ளே நுழைந்து நின்றது. உடனே சோடா கலர் விற்றுக் கொண்டிருந்த பையன் அந்த பஸ்ஸை நோக்கித் தனது குரலை உயர்த்திக் கொண்டு ஓடிஞன்.

பிரயாணிகள் இறங்கும் வழிக்கு அருகில் நின்றுகொண்டு, இறங்குபவர் ஒவ்வொருவரிடமும் ''சார் சோடா வேணுமா சார்? கலர் வேணுமா சார்?'' என்று பரிதாபமாகக் கெஞ்சியபடி இருந்தான் அவன். பாபம், ஒருவரும் வாங்கவில்லை. ஆனுல் அவன் சளைக்கவில்லை. மீண்டும் மீண்டும் கேட்டபடி இருந்தான். திடீரென்று அவன் குரல் தடைப் பட்டு நின்றது. வண்டியிலிருந்து இறங்கும் ஒருவரைக் கூர்ந்து பார்த்தபடி நின்ருன்.

இறங்கியது வேறுயாருமில்லை, வனமாலிதான். 'டைட்ஸ்' என்று சொல்லப்படும் இறுக்கமான ஆடையை அணிந்து கொண்டு, முகத்தில் ஒரு கூலிங் கிளாஸ், கையில் ஒரு சூட் கேஸுடன் இறங்கிய அவனையும், அவனுக்குப் பின்னுல் இரண்டு மூன்று பைகள் நிறையப் பழங்களைச் சுமந்து கொண்டு இறங்கிய ஒரு நோஞ்சானையும் அந்தச் சிறுவன் மாறி மாறிப் பார்த்தபடி இருந்தான்.

வனமாலி கூலிங் கிளாஸைக் சுழற்றி விட்டு ஸ்டைலாக நின்று கொண்டு ஐந்தாறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, தான் சுற்றித் திரிந்த அந்த இடத்தைச் சுற்றுமுற்றும் பார்த்தான். அப்பொழுது அவனுடைய முழு அடையாளமும் அந்தச் சிறுவனுக்கு நன்ருகத் தெரிந்தது.

"அண்ணே!" என்ருன் சிறுவன். தொடர்ந்து வெகு உரிமையோடு அவன் பக்கத்தில் போய் நின்று கொண்டு பல்லைக் காட்டியபடி பார்த்தான்.

வனமாலியும் பார்த்தான். ''அடடே! சோணங்கியல்லவா இவன்!'' என்று நினைத்தான் அவன். சொந்த ஊரில் அவனை முதன் முதலாக வரவேற்ற நபர் எப்படி?

''டேய் சோணங்கி! என்னடா-சௌக்கியமா?" என்று கேட்டான் வனமாலி.

சோடா விற்கும் வேலையை மறந்துவிட்டு ''இப்ப எங்கே

அண்ணே இருக்கீங்க? மெட்ருஸி லேயிருந்து வர்றீங்களா?'' என்று கேட்டான் சோணங்கி.

''ஆமாடா, சோணங்கி! மெட்ருஸிலேதான் இருக்கேன். இந்தா இதை வச்சுக்க!'' என்று சொல்லி ஒரு ரூபாய் நோட்டு ஒன்றை எடுத்து, அழுக்குப் படிந்திருந்த அந்தச் சிறுவன் கைகளில் திணித்து விட்டு, அந்த நோஞ்சான் பின் தொடர, ஊருக்குள் ஒரு வெற்றி வீரனைப்போல் பிரவேசித்தான் வனமாலி.

ஊரே மாறி விட்டிருந்தது. பஸ் நிலையத்தைச் சுற்றி டீக் கடையும், வாடகை சைக்கிள் கடையுமாக இருந்த இடத்தில் பெரிய பெரிய கட்டிடங்கள் எழும்பியிருந்தன. அந்தக் கட்டிடங்களில் ஏதேதோ கடைகள்.

''நான் இந்த ஊரை விட்டு வந்தப்ப இந்த இடமெல்லாம் ஒரு பொட்டல் காடு மாதிரி இருந்தது! இப்ப எப்படி இருக்கு பாத்தியா?'' என்று நோஞ்சான் ஆசாமியிடம் கூறிவிட்டு ஒரு சிகரெட்டை எடுத்துப் பற்ற வைத்தான் வனமாலி.

இந்தச் சமயம் ஒரு குதிரை வண்டிக்காரன் ''வண்டி வேணும்மா சார்?'' என்று கேட்டபடி அவர்கள் அருகில் வந்தான். வனமாலியைப் பார்த்ததும் அவன் ஒரு வினாடி திகைத்து ''அடடே! நீயா தம்பி ..... அடையாளமே தெரியல்லியே! இப்ப எங்கே இருக்கிறுப்லே!'' என்று கேட்டுக் கொண்டே வனமாலியின் கையிலிருந்த சூட் கேஸையும், நோஞ்சான் வைத்திருந்த பைகளையும் வாங்கி வண்டியில் வைத்தான் அவன்.

''எங்க மாமா வீடு தெரியுமா உங்களுக்கு?'' என்று கேட்டபடியே வனமாலி வண்டியில் ஏறி அமர, தொடர்ந்து நோஞ்சானும் ஏறினுன். வண்டி புறப்பட்டது.

ஊர் அடைந்திருக்கின்ற வளர்ச்சியைத் திரும்பித் திரும்பிப் பார்த்தபடியே வந்தான் வனமாலி. அவன் கவனம் எங்கெங்கோ சுழன்றது. இந்தத் தெருக்களில்தானே நாம் சுற்றிக் கொண்டிருந்தோம். இதோ! இந்தப் பக்கம்தான் பள்ளிக்கூடத்துக்குப் போகவேண்டும். இந்தச் சந்தின் வழியாகச் சென்ருல் சினிமாச் கொட்டகை. வனமாலி ஒவ்வொன்ருக நினைத்துப் பார்த்தபடி வந்த பொழுது வண்டிக்காரனின் குரல் அவன் சிந்தனையைக் கலைத்தது.

''தம்பி! இப்ப எங்கே இருக்கிறுப்லே!''

''மெட்ருஸ்ஸுங்க'' என்ருன் வனமாலி.

''அங்கே என்ன செய்ருப்லே!'' வனமாலி நோஞ்சானைப் பார்த்து முகத்தைச் சுளித்துக் கொண்டான். பிறகு-

''சினிமா ஸ்டுடியோவிலே வேலையா இருக்கேன்!'' என்ருன்.

''அப்பிடியா? அதான் அடையாளமே தெரியல்லே!'' என்று கூறிய வண்டிக்காரன், திடீரென்று எதையோ நினைத்துக் கொண்டவனுய் ''தம்பி! ஒரு சமாச்சாரம் தெரியுமா உனக்கு. நேத்து ராத்திரி சிதம்பரத்திலே யிருந்து கடலூருக்குப் போன பாசஞ்சர் வண்டி வழியிலே, காட்டாற்றுப் பாலத்திலே கவுந்து போச்சி'' என்ருன்.

''அப்படியா?'' என்று சுரத்தில்லாமல் கேட்டான் வனமாலி. எந்த வண்டி எங்கே கவிழ்ந்தால் தான் அவனுக்கென்ன?

''ஆமா தம்பி. நெறையா ஜனம் செத்துப் போச்சி. ரொம்பப் பேரைக் கொண்டாந்து ஆசுபத்திரியிலே போட்டிருக்காங்க. நம்ப சிவசங்கரன் இல்லே, அவரோட மாமாகூட அந்த வண்டியிலே சிக்கிக்கிட்டாராம். ஆனால் உயிருக்கு ஒண்ணும் ஆபத்து இல்லே! அவரையும் கொண்டாந்து ஆசுபத்திரியிலே போட்டிருக்காங்க!''

சிவசங்கரனைப்பற்றி வண்டிக்காரன் பிரஸ்தாபித்ததுமே, வனமாலியின் மனத்தில் பானுவின் ஞாபகம் வந்தது. அது அவனை என்னவோ செய்தது.

''சிவசங்கரன் இப்ப எப்படி இருக்கார்?'' என்று கேட்டான் வனமாலி.

அவருக்கென்ன சாமி! தர்ம துரை! ஒரு குறைவும் இல்லாம இருக்காரு. அவங்க குடும்பத்திலே எல்லாருமே தங்கமானவங்க. அவரோட தம்பி பானுன்னு ஒரு பையன் மெட்ராஸிலே படிக்கிறான். தங்கமான பையன்!'' என்றான் வண்டிக்காரன்.

பானுவைப்பற்றி அவன் இவ்வளவு சிலாகித்துப் பேசியது வனமாலிக்குப் பொறுக்கவில்லை. ''ஆமா! தங்கமான பையன்! மெட்ராஸிலே கண்ட பொண்ணுகளோட சேர்ந்து சுத்திக்கிட்டிருக்கான்!'' என்றான் எரிச்சலோடு.

உடனே வண்டிக்காரன் தன் அபிப்பிராயத்தை மாற்றிக் கொண்டான்.

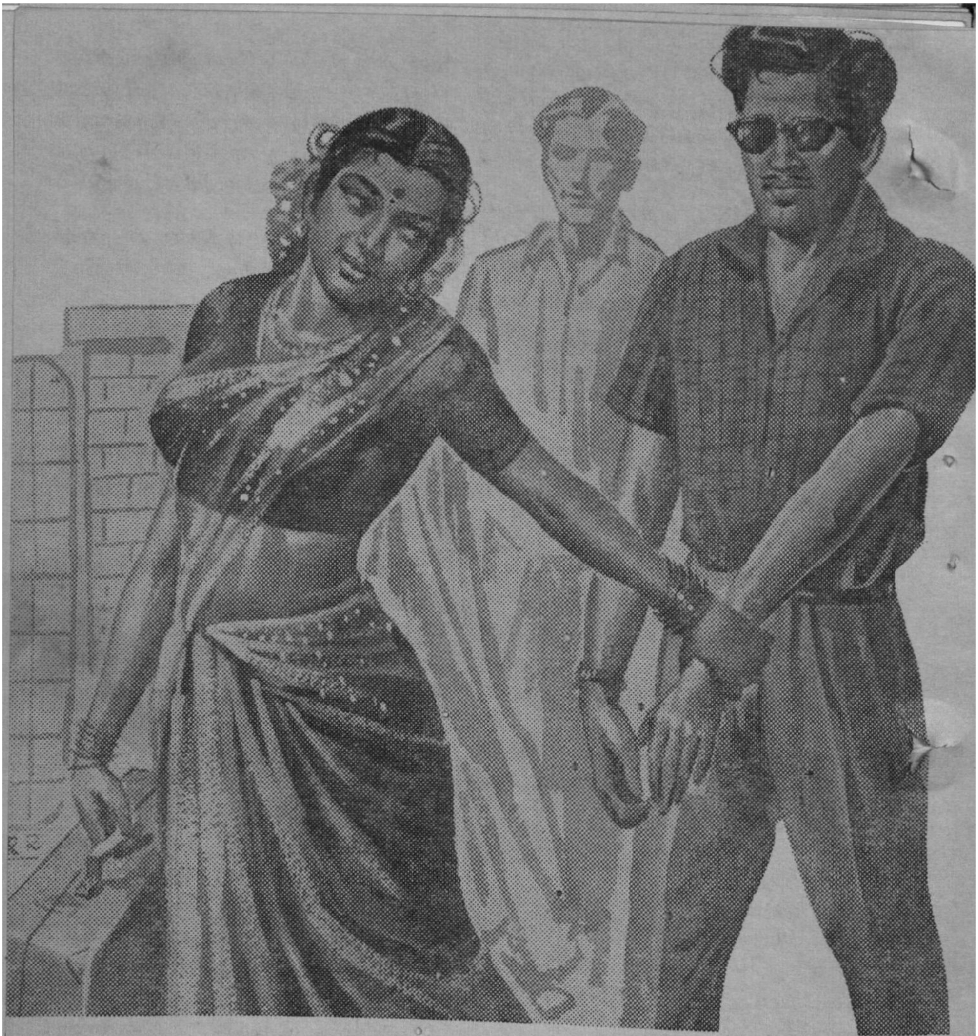
''அப்படியா விஷயம்! பாத்தியா தம்பி. இந்தப் பெரிய எடத்துப் பசங்களே இப்படித்தான். பணம் இருக்குங்குற தைரியத்திலே என்ன வேணுமின்னாலும் செய்றது!'' என்றான் அவன்.

இதற்குள் அவர்கள் இறங்க வேண்டிய இடம் வந்து விட்டது; 'ஹோ...ஹோ!'' என்று குரல் கொடுத்தபடியே வண்டியை நிறுத்தினான் வண்டிக்காரன். வனமாலியும், நோஞ்சானும் வண்டியிலிருந்து இறங்கினார்கள்.

வாசலில், வண்டி வந்து நின்ற சத்தத்தைக் கேட்டதுமே வீட்டுக்குள்ளிருந்து ஒரு பெண் ஓடி வந்து பார்த்தாள். சோணசலத்தின் மகள் மஞ்சுளாதான் அவள். அவளைப் பார்த்ததுமே வனமாலி பிரமித்துப் போனான். சிறுக்குப் பெண்ணாக இருந்த மஞ்சுளாவா இன்று இப்படி, பார்த்தவரைக் கிறங்க வைக்கும் அழகியாக வளர்ந்து விட்டாள் என்ற பிரமிப்புதான் அது!

24. சதித் திட்டம்

வண்டியிலிருந்து இறங்கியது வனமாலி மாமாதான் என்று தெரிந்ததுமே, மஞ்சுளாவுக்கு சந்தோஷம் பிடிபடவில்லை. சுற்றுச் சூழலையெல்லாம் மறந்து விட்டு 'மாமோவ்!' என்று குழந்தைத்தனமாகக் கத்தியவாறே, மூன்று வாசற்படிகளையும் ஒரே தாவாகத் தாவிக் குதித்து வந்து வனமாலியின் கையிலிருந்த சூட்கேஸை ஒரு கையில் வாங்கிக் கொண்டு, மறு கையில் வனமாலியின் கையைப் பிடித்து இழுத்துக்கொண்டு வீட்டுக்குள் போனாள்.



பக்கத்து வீட்டுக்காரர்கள் என்னவோ-ஏதோ என்று பார்த்து விட்டுப் போனார்கள்.

அந்த நோஞ்சான் ஆசாமி வண்டிச் சத்தத்தைக் கொடுத்து விட்டு, பைகளை எடுத்துக் கொண்டு வீட்டுக்குள் நுழைந்து, அழையாத விருந்தாளியைப் போல் பேந்தப் பேந்த விழித்த படி நின்றான்.

''உள்ளே வா நரசிம்மலு'' என்று கூறிய வனமாலி, மஞ்சுளா வைக் காட்டி அவனிடம் தெலுங்கில் ஏதோ சொன்னான். பிறகு மஞ்சுளாவிடம் ''மஞ்சு! இவர் பெயர் நரசிம்மலு. என்னுடைய அஸிஸ்டெண்ட்!'' என்று கூறி அறிமுகப்படுத்தி வைத்தான்.

அந்த அறிமுகங்களைப்பற்றி யெல்லாம் மஞ்சுளா கவலைப் படவே இல்லை. ''உட்காருங்க மாமா!'' என்று கூறி அவனை ஒரு நாற்காலியில் பிடித்து அமர்த்தினாள். நரசிம்மலுவும் ஒரு நாற்காலியில் அமர்ந்தான்.

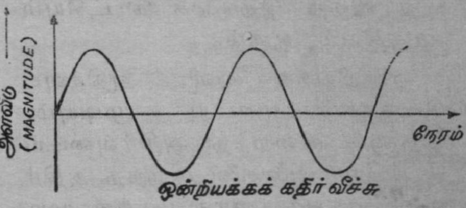
(தொடரும்)

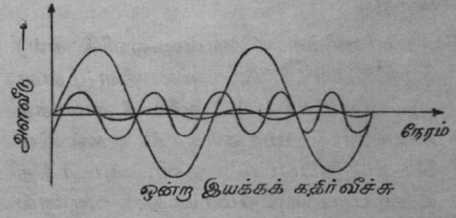
(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

ஒன்றியங்கும் தன்மை :

அந்தக் கேள்விக்கு விடை, லாசரின் ஒன்றியங்கும் தன்மையே யாகும். முன்பு கூறிய ஒளிர்வு உதாரணங்களில், ஒளிக் கதிர் வீச்சு, படர்ந்து நிற மாலையாக அமைந்திருக்கிறது. சீரான முறையிலே அது வெளிப்படாததால் சில அலைக் கற்றைகள் ஒன்று சேர்ந்தும், சில மாறுபட்டு எதிர்த்தும் செயல்படுகின்றன.

ஒன்றியக்கம் (frequency coherence) முற்றிலும் மாறுபட்டு இயங்குகிறது. அதாவது அணுவை விட்டு வெளியாகும் எல்லா ஒளி ஆற்றலும் ஒரே அலை நீளமுடையவை. இவ்வாறு நிகழும்போது அலைக் கற்றைகள் ஒன்றையொன்று குறுக்கிட்டுக் கொள்ளாமல் பயனுள்ள வெளியீடு (output) கிடைக்கிறது. சந்தைக் கடை இரைச்சல் ஒன்றுபடா என்பது தெரிந்தது தான். அந்த இரைச்சல் வெகு தூரம் பரவுவது இல்லை. ஏனெனில் சந்தை இரைச்சல் ஒன்று இயக்கம் (incoherent frequency)





படம் 2 ஒன்றியக்கக் கதிர்வீச்சும், ஒன்று இயக்கக் கதிர்வீச்சும்.

கொண்டது. மாறாக அதே அளவு ஒலி ஆற்றலை ஒரு ஊது குழல் வழியாகவோ சங்கின் மூலமாகவோ குவித்துச் செலுத்தினால் அது ஓர் ஊரையே தூக்கத்திலிருந்து எழுப்பி விடும்.

சம அதிர்வெண்ணுடைய அலைகளை வானொலி அலை பரப்பி (Transmitter) யின் மூலமாக வெளியிடும்பொழுது திறமையாகவும் தெளிவாகவும் ஒலி பரப்ப முடியும் என்று பொறியியல் வல்லுனர்கள் பல ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே அறிந்திருந்தனர்.

திறன் நீங்கலாக மற்றும் பல நன்மைகளையும் ஒன்றியக்கம் கொண்டிருக்கிறது.

இசை அல்லது பேச்சு ஒலி அலைகளை வானொலி அலைகள் (ரேடியோ அலைகள்) ஏற்றிச் செல்வதைப் போல ஒன்றியங்கும் லாசரின் ஒளிக் கதிரும் ஏற்றிச் செல்ல முடியும்.

மேலும் தொலைக் காட்சி அலைகளையும் லாசரின் ஒளிக் கதிர் ஏற்றிச் செல்ல முடியும். எனவே லாசர் அலைகளால் இயங்கும் புது விதத் தொலைக் காட்சியும் சாத்தியம் ஆகும்.

ஒன்றியக்க ஒளி அதிர்வுப் பெருக்கம் அடைய முடியும். இதனால் குறைந்த அதிர்வுடைய ரேடியோ அலைகளை மிகுந்த அதிர்வுடைய அலைகளாக மாற்ற முடிகிறது.

மாணிக்க (சிவப்பு ஒளிக் கல்) லாசர் 6943 A° அலை நீளமுள்ள ஒளியை 3472 A° அலை நீளமாக்க வல்லது. மாணிக்கக் கல்லில் செலுத்தப்பட்ட ஒளி, அடர்ந்த சிவப்பு நிறமானது; ஆனால் வெளிப்படும் ஒளி ஏறத்தாழ புற ஊதாவையொத்த நீல ஊதா நிறமுடையது. எலெக்ட்ரான்களின் பாதை மாற்றத்தைப் பொறுத்து லாசரின் ஒளி வெளியேற்றம் அமைகிறது. ஒவ்வோர் அலை நீளமும் ஒரு பாதையிலிருந்து மற்றொரு பாதைக்கு எலெக்ட்ரான் பெயரும் ஒவ்வொரு பெயர்ச்சியைப் பொறுத்துள்ளது. இதுவே குவாண்ட்டம் தாவுதல் (Quantum Jump) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

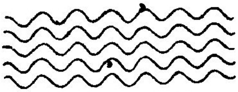
வேறுபட்ட இயல்புடைய லாசர் கதிர்களை ஒன்றோடு ஒன்று கலக்கவும் இயலும். மாணிக்க லாசர் மிகக் குறைந்த வேறுபாடு உடைய இரண்டு அதிர்வெண்களில் இயங்குகிறது. இவ்விரு வகை லாசர் கதிர்களை ஒளி மின் வால்வுகளில் (Phototubes) கலக்கலாம். கதிர்களின் அதிர்வெண் வித்தியாசம் வால்வுகளில் மின் மாற்றத்தைக் (signal) கொடுக்கிறது. இந்த நுண் அலை மின் மாற்றத்தைச் சாதாரண வானொலி, தொலைக்காட்சி அலைகளைப்போல் உபயோகிக்கலாம்.

லாசர் கதிர்களின் ஒன்றியக்கம் விஞ்ஞானிகளுக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. லாசரைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன், நிறமாலையின் கீழ்ப் பகுதியிலுள்ள ரேடியோ கதிர்களே ஒன்றியங்கும் கதிர்களைப் பெறுவதற்குப் பயன்பட்டன. அப்படி உபயோகிக்கப்பட்ட ரேடியோக் கதிர்களின் அலை நீளம் சுமார் ஒரு. மி. மீ. ஆகும்.

நிற மாலையின் வேறு பகுதியில் ஒரே அதிர்வெண் உடைய கதிர் தேவைப்பட்டால் ஒன்று இயக்கக் கதிர் மூலத்தின் முன், பொருத்தமான வடிகட்டி வைத்து அதன் மூலம் பெறலாம். இம்முறையில் இரண்டு முக்கியமான குறைபாடுகள் உள்ளன: (1) இது மிகவும் குறைவான மாற்றுத் திறன் (efficiency) உடையது—ஏனெனில் இறுதியில் பயனாகும் ஆற்றலைப் போல் பன் மடங்கு ஆற்றலைக் கதிர் மூலம் உற்பத்தி செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. 2) வடிக்கப்பட்ட பிறகு வரும் கதிர்கள் உண்மையிலேயே ஒன்றியங்குவன அல்ல. இதனால் அதிர்வெண் பெருக்கம், கதிர்களைக் கலத்தல் முதலியவைகளைத் திருப்திகரமாகச் செய்ய முடிவதில்லை.

ஒன்றிய நிலை : (Spatial Coherence)

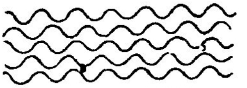
லாசர் கதிரின் சிறப்புத் தன்மை ஒன்றியக்கம் மட்டுமல்ல. லாசர் கதிருக்கு மற்றொரு சிறப்பும் உண்டு. அதுதான் ஒன்றிய நிலை. மாணிக்க லாசரிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர்கள் எந்நிலையிலும் ஒன்று பட்டவை. ஒன்றிய நிலையும் லாசர் கருவியின் திறனை அதிகப்படுத்துகிறது. கடலில் மரக்கலங்கள் உடைந்து உயிரைக் காக்கும் பொருட்டுத் தனக்குத் தோன்றிய திசையில் நீந்தித் தத்தளிக்கும் மனிதர்களுக்கும் நன்றாகப் பயிற்றுவிக்கப்பட்ட மாலுமிகள் ஒரே சீராக பந்தயப் படகுகளில் செல்லும் ஓட்டத்திற்கும் எவ்வளவு வித்தியாசம்



ஒன்றிய நிலைக் கதிர்வீச்சு

படம் 3

ஒன்றிய நிலைக் கதிர் வீச்சும் ஒன்றா நிலைக் கதிர் வீச்சும்



ஒன்றா நிலை கதிர்வீச்சு

இருக்கிறது? கிட்டத்தட்ட இதே மாதிரியான வித்தியாசம்தான் ஒன்றுபட்ட நிலைக்கும் ஒன்றுபடா நிலைக்கும் (Spatial incoherence) உண்டு.

மாணிக்க லாசர் : (Ruby Laser)

ஒன்றிய ஒளிக் கதிர்களை வெற்றிகரமாக உற்பத்தி செய்ய முதன் முதலில் பயன் பட்ட சாதனம் மாணிக்க லாசர் ஆகும். இவ்வகைச் சாதனங்களில் சிவப்பு நிறமுடைய செயற்கை மாணிக்கக் கற்கள் லாசர் கதிர்களின் உற்பத்திப் பொருட்களாகப் பயன்படுகின்றன. இக் கற்கள் அலுமினியத்தையும், குரோமியம் ஆக்சைடையும் கலந்து படிக மாற்றத்தால் தயாரிக்கப்படுவன வாகும். செயற்கை மாணிக்கத்தில் குரோமியத்தின் அளவு ஐந்நூற்றில் ஒரு பங்கே ஆகும். ஆனால் இந்தச் சிறிய அளவு குரோமியத்தால்தான் லாசரின் இயக்கமே அமைந்திருக்கிறது.

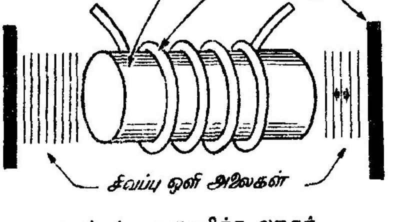
இந்தச் சிவப்பு நிற மாணிக்க லாசர் உருளை வடிவத்துடன் சுமார் கால் அங்குல விட்டமும் ஒன்றரையிலிருந்து இரண்டு அங்குல நீளமும் கொண்டது.

இது கண்களுக்கு வெளிர் சிவப்பு நிறத்தில் தோற்றமளிக்கும். மாணிக்கம் வெளிர் சிவப்பு நிறத்தில் தோற்றமளிக்கக் காரணமாவது: மாணிக்கத்திற்கு இரண்டு ஈர்ப்பு அலை வரிசைகள் உண்டு. அவை மஞ்சள்-பச்சை நிறமுடைய 5600 A° அலை நீளமும், நீல நிறமுடைய 4100 A° அலை நீளமும் ஆகும். இதனால் மாணிக்கத்தை வெளிச்சத்தில் பிடித்தோமானால் மஞ்சள் - பச்சையும், நீல நிறமும் ஈர்க்கப் பட்டு விடுகின்றன. ஏழு வகைப் பட்ட எல்லா நிறங்களும் கொண்டது தான் வெள்ளை நிறம். இதில் மஞ்சளும், பச்சையும் நீலமும் பிரிக்கப்பட்டால் மீதியுள்ள நிறம் கண்களுக்கு வெளிர் சிவப்பாகத் தானே தோற்றமளிக்கும்? அதோடு உண்மையிலேயே லாசரில் சிறிதளவு இயற்கை ஒளிர்வும் (fluorescence) உண்டு.

லாசர் படிகத்தின் இரு கோடிகளும் கண்ணாடியின் மேற்பரப்புப் போன்று பளபளப்பாக்கப்பட வேண்டும். பின்னர் இரு

கோடிகளுக்குக் கீழே குறிப்பிட்டவாறு வெள்ளிப் பூச்சுக் கொடுக்கப்பட வேண்டும். ஒரு கோடி (ஓரம்) பிரதிபலிப்பானாகவும் மறுகோடி வெளியீடு பகுதியாகவும் செயல்படுவதால் பிரதிபலிப்பானாகச் செயல்படும் கோடியில் லாசர் கதிர்கள் முழுவதும் பிரதிபலிக்கும்படியாகக் கனமான வெள்ளிப் பூச்சும் மறுகோடியில் கதிர்களில் 92 சதவீதம் மட்டுமே பிரதிபலிக்கும்படியாக மெல்லிய வெள்ளிப் பூச்சும் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

பின்னர் மாணிக்க லாசர் உருளை, சுருள் வடிவம் கொண்ட எக்ஸினான் (Xenon) ஒளிக் குழாய்க்கிடையில் அமைக்கப்படுகிறது. புகைப்பட மெடுக்கும் கருவிகளில் மின்னணு ஒளி அமைப்பாகச் செயல்படும் குழாய் வகையைச் சேர்ந்ததுதான் எக்ஸினான் ஒளிக் குழாய். எக்ஸினான் ஒளிக் குழாய், விட்டு விட்டு மின்னலைப் போன்று மாணிக்க லாசரின் மேல் ஒளியை உமிழ்ந்து கொண்டு இருக்கும். இவ்வாறாக ஒளிக் குழாய் மூலம் படிகக் கல்லைக் கிளர்ச்சிப்படுத்துவதற்கு ஒளியியல் ஏற்றம் (Optical Pumping) என்று பெயர். ஒளிக் குழாய் உமிழும் வெளிச்சத்தின் நிறம் மஞ்சளும் பச்சையும் கலந்ததாகும்.

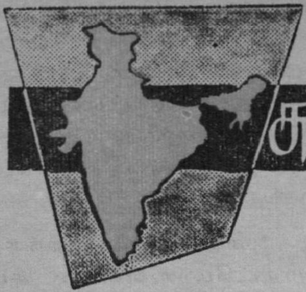


படம் 4. மாணிக்க லாசர்

அயனிகள் என்பன ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்னணுக்களை (எலெக்ட்ரான்கள்) இழந்த அணுக்களாகும். அணுக்களில் உள்ள மின்னணுக்களின் நிலையைப் பொறுத்தே அணுக்களின் ஆற்றல் மட்டமும் அமைகிறது. அணுவின் அமைப்பை ஒரு சிறிய சூரியக் குடும்பத்திற்கு ஒப்பிடலாம். சூரியக் குடும்பத்தில் நடு நாயகமாகச் சூரியன் விளங்குகின்றது. சூரியனைச் சுற்றி புதன், வியாழன், செவ்வாய், பூமி போன்ற கோள்கள் தமக்கென்று அமைந்த பாதைகளில் வலம் வருகின்றன. அணு அமைப்பில் சூரியன் இருக்க வேண்டிய இடத்தில் அணுக்கரு (Nucleus) இருக்க, கோள்களைப் போன்றே மின்னணுக்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றி வலம் வருகின்றன. இந்த மின்னணுக்கள் அணுக்கருவை வலம் வருவதோடு மட்டுமல்லாமல் தம்மைத் தாமே சுற்றிக் கொள்ளவும் செய்கின்றன. சூரியக் குடும்பத்தில் கோள்கள் தங்களுக்கென்று அமைந்த குறிப்பிட்ட பாதைகளில் சுற்றுகின்றனவே ஒழிய வேறு பாதைகளுக்குச் செல்ல முடிவதில்லை. ஆனால் அணு அமைப்பில் மின்னணுக்கள் குறிப்பிட்ட பாதைகளில் மட்டுமே சுற்றுவதில்லை. அவை எந்தப் பாதையை வேண்டுமானாலும் ஆக்கிரமித்துக் கொள்ளலாம். மேலும் மின்னணுக்கள் அவைகளின் வேகத்தையும், தம்மைத் தாமே சுற்றிக் கொள்ளும் திசையையும் மாற்றிக் கொள்ள இயலும். மின்னணுக்களின் பாதை, வேகம், தற்சுழற்சி, திசைமாற்றங்கள் முதலியன ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்ட ஆற்றல் மட்டத்திற்குத் தகுந்ததாக இருக்கும்.

(தொடரும்)

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி:)



சுதந்திர பாரதம்

திரு. எஸ். நடராஜன், பி.ஏ.

1) நில உரிமை முறை.

2) எந்த நிபந்தனைகள் மீது நிலத்தைப் பெறுதல்? எதன் மீது சாகுபடியை மேற்கொள்ளுதல்?

3) ஒருவரிடம் எவ்வளவு நிலம் இருக்கலாம்? அந்த அளவுக்கு மேல் இருக்கும் நிலங்களை எப்படி, யாருக்குப் பங்கிடுவது?

4) இன்றுள்ள விவசாய முறை, விவசாயத்துறை முன்னேற்றத்திற்கும் உற்பத்தியை அதிகரிக்கவும் உதவுமா?

இவைகளைப்பற்றி எல்லாம் ஆராய்ந்து, சிபாரிசுகளை வெளியிட அரசாங்கம் பல குழுக்களை அவ்வப்போது நியமித்தது. அவை,

1) ராகவேந்திரராவ் குழு (1947)

2) வி. சுப்பிரமணியம் குழு (1951)

3) சென்னை மந்திரி சபைத் துணைக் குழு (1954)

4) குமரப்பா குழு (1956)

5) திட்டக் கமிஷனின் நிலச் சீர்திருத்தக் குழு

இக்குழுக்கள் செய்துள்ள சிபாரிசுகளின் சாரமாவது:

1) நடுத் தரகர்கள் (ஜமீன்தார்கள்) அரசாங்கத்திற்கும் விவசாயிகளுக்குமிடையே இருக்கலாகாது.

2) நிலம், அதில் பாடுபடும் விவசாயிக்குச் சொந்தமாக இருக்க வேண்டும். பாடுபடும் விவசாயிகள் அதற்கான விலையைக் கொடுத்தே நிலத்தைச் சொந்தமாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

3) விவசாயிகளின் அந்தஸ்து உயர வேண்டும்.

4) ஒரு தரப்பினரை மற்றொரு தரப்பினர் சுரண்டலாகாது.

5) எவ்வளவு அதிகமாக உற்பத்தி செய்ய முடியுமோ அவ்வளவையும் உற்பத்தி செய்ய முயற்சிக்க வேண்டும்.

6) எந்தச் சீர்திருத்தம் கொண்டு வரப்பட்டாலும் அது அனுபவ சாத்தியமாக இருக்க வேண்டும்.

சென்னை மாநிலத்தில் விவசாயிகளின் நிலைமையை அபிவிருத்தி செய்யவும் அவர்களுடைய துன்பங்களைப் போக்கவும் அப்போதைக்கப்போது நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டு வந்திருக்கின்றன.

நில உச்சவரம்பு:

நிலச் சீர்த்திருத்தத்தில் அடுத்த முக்கியமான கட்டம் உச்சவரம்பை நிர்ணயிப்பது. அதாவது ஒருவர் உயர்ந்த அளவு எவ்வளவு நிலம் வைத்துக் கொள்ளலாம் என்பது. இதைத் தொடர்ந்து, மிகுதியாக இருக்

கும் நிலங்களை எப்படி யாருக்குப் பங்கிடுவது? கூட்டுப் பண்ணை நடத்த முடியுமா? என்னும் பிரச்சினைகளையும் கவனிக்க வேண்டியிருக்கிறது.

1959-ஆம் ஆண்டு நாகபுரியில் கூடிய இந்திய தேசிய காங்கிரஸ் மகாசபைக் கூட்டத்தில் எதிர்கால விவசாய அமைப்புக் குறித்து ஒரு தீர்மானம் நிறைவேற்றப் பட்டது. கூட்டுப் பண்ணை முறையில் விவசாயம் நடைபெற வேண்டும் என்றும் அதற்கு முதற்படியாக உச்சவரம்பு நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டும் என்றும் அத்தீர்மானம் கூறியது.

கிராமப் பகுதியில் இந்த நிலச் சீர்திருத்தம் ஒரு பெரும் மௌனப் புரட்சியை ஏற்படுத்தும் என்று முன்னாள் பாரதப் பிரதமர் ஜவகர்லால் நேரு குறிப்பிட்டிருந்தார். நாட்டின் நலனுக்காகவும் மக்களின் நலனுக்காகவுமே இது அவசியம் என்று அவர் கூறினார்.

ஏறக்குறைய எல்ல நிலங்களும் தனியாரிடமே உள்ளன. சுமார் 6.2 கோடி பேர்கள் நிலம் வைத்திருக்கிறார்கள். 3.1 கோடி பேர்கள் விவசாயக் கூலிகளாக இருப்பதாகக் கணக்கிடப் பட்டுள்ளது.

உணவுப் பொருள் உற்பத்தி சென்ற 15 ஆண்டுகளில் பாதிக்கு மேல் அதிகரித்துள்ளது. அதன் விவரம் வருமாறு :

அரிசி	2.35 கோடி டன்களிலிருந்து	3.87 கோடி டன்கள்
கோதுமை	64 லட்சம் ,,	121 லட்சம் ,,
இதர தானியங்கள்	2.5 கோடி ,,	3.76 கோடி ,,
எண்ணெய் வித்து	50 லட்சம் ,,	86 லட்சம் ,,
பால்	1.74 கோடி ,,	2.42 கோடி ,,

ஒரு நபருக்குச் சராசரி ஒரு நாளைக்கு 15.2 அவுன்சு முதல் 16.8 அவுன்சு வரை உணவுப்பொருள் கிடைக்கிறது.

நில உடைமைக்குப் பல்வேறு மாநிலங்கள் நிர்ணயித்துள்ள உச்சவரம்பு.

1.	தமிழகம்	— 30* ஸ்டாண்டர்டு ஏக்கர்கள். ஒரு நபருக்கு 36 முதல் 120 ஏக்கர்கள் வரை.
2.	டில்லி	— 30 ஸ்டாண்டர்டு ஏக்கர்கள்.
3.	மேற்கு வங்கம்	— 25 ஏக்கர்கள்.
4.	ஆந்திரா - தெலிங்கானப் பகுதி	— நிகர வருமானம் ரூ. 3600க்கு வரம்பு கட்டப் பட்டுள்ளது. (18 முதல் 270 ஏக்கர்கள்)
	மாநிலம் முழுவதற்கும்	குடும்ப நில அளவைப் போல $4\frac{1}{2}$ மடங்கு (270 ஏக்கர்கள்)
5.	அஸ்ஸாம்	— 50 ஏக்கர்கள்
6	பீகார்	— 30 முதல் 90 ஏக்கர்கள் வரை (நிலத்தின் தரத்தைப் பொறுத்தது.)

* ஒரு ஸ்டாண்டர்டு ஏக்கர் என்றால் 10 மணங்கு கோதுமை விளையும் நிலம்

7.	பம்பாய் மாரத்வாடா	18 முதல் 270 ஏக்கர்கள் வரை
	,, விதர்ப்பா	42 முதல் 270 ஏக்கர்கள் வரை
	,, மாநிலம்	ரூ. 3600 நிகர வருமானம் தரும் நிலம்.
8.	ஜம்மு காஷ்மீர்	$22\frac{3}{4}$ ஏக்கர்கள்
9.	கேரளா	ஒரு குடும்பத்திற்கு 15 முதல் $37\frac{1}{2}$ ஏக்கர்கள் வரை.
10.	மத்தியப் பிரதேசம்	நிலத்தின் தரத்திற்கு ஏற்றாற்போல 28 முதல் 84 ஏக்கர்கள் வரை.
11.	மைசூர் மாநிலம்	மொத்த வருமானம் ரூ. 7200 முதல் ரூ. 10,800 வரை
	கர்நாடகப் பிரதேசம்	18 முதல் 270 ஏக்கர்கள் வரை
12.	ஒரிஸ்ஸா	25 முதல் 100 ஏக்கர்கள் வரை (நிலத்தின் தரத்திற்குத் தக்கவாறு.)
13.	பஞ்சாப்	30 ஸ்டாண்டர்டு ஏக்கர்கள் அல்லது 60 சாதாரண ஏக்கர்
14.	இராஜஸ்தான்	30 ஸ்டாண்டர்டு ஏக்கர்கள்
15.	உத்தரப் பிரதேசம்	40 முதல் 80 ஏக்கர்கள்.

அணை கட்டினோம் ஆற்றைத் தேக்கினோம்

''வீட்டுக்கு ஓர் ஆள் கொடுங்கள்; கர்ணிக்கு ஒரு கலம் நெல் கொடுங்கள்—இது ராஜாதிராஜ ராஜ மார்த்தாண்ட சோழ மகாராஜாவின் கட்டளை'' என்று பறையறைவோர் கூறியதைக் கேட்டு சோழ நாட்டு வீரக் குடி மக்கள் வீறு கொண்டு எழுந்தனர். ஏதோ யுத்தம் வரப் போகிறது என்று அவர்கள் எண்ணினர். ஆனால் ஆட்களையும் நெல்லையும் அரசர் எதற்காகத் திரட்டுகிறார் என்பதை அறிந்தபோது மக்களுடைய உற்சாகம் வெகுவாகக் குறைந்துவிட்டது.

உறையூருக்குக் கிழக்கே ஒரு காத தூரத்தில் காவிரிக்குக் குறுக்கே அணை கட்டத்தான் இந்த ஆட்கள் தேவை என்ற செய்தி தெரிய வந்தது. அன்று சோழ மன்னன் கட்டிய அணை தான் திருச்சிக்கருகிலுள்ள கல்லணை.

இன்றைக்கும் கல்லணையைப் போய்ப் பார்க்கும் மேல் நாட்டுப் பொறியியல் நிபுணர்கள் மூக்கின் மேல் விரலை வைத்து அதிசயிக்கிறார்கள். ஒரு பெரிய நதியில் வரும் தண்ணீரை ஒரு சொட்டுக் கூட வீணாகாமல் பயிர்த் தொழிலுக்குப் பயன்படுத்திய இது போன்ற நீர்ப்பாசனத் திட்டம் பழைய காலத்தில் உலகில் வேறெங்கும் இல்லையே என்பதை எண்ணி வியக்கிறார்கள். சிமெண்டும், இரும்பும், நீராவியும், மின்சாரமும், பலவகை அற்புத இயந்திரங்களும் இல்லாத அந்தப் பழைய காலத்தில், இவ்வளவு உறுதியான அணையை—ஆயிரம் வருடங்களுக்கு மேல் காவிரி வெள்ளத்தைத் தாங்கி நின்று நிலைத்திருக்கக்கூடிய அணையை—அந்தப் பழங்காலத்துத் தமிழர்கள் எப்படித்தான் கட்டினார்களோ என்று எண்ணி, ஆச்சரியக்

கடலில் மூழ்கி விடுகிறார்கள். அன்று சாதனையை நிகழ்த்திய பொறியியல் நிபுணர் பரம்பரையினர் இன்றும் நம்மிடையே உள்ளனர் என்பது மாபெரும் அணைகள் இப்போது கட்டப்பட்டு வருவதிலிருந்து தெரிகிறது.

''நீரின்றி அமையாது உலகு'' என்பது வள்ளுவர் வாக்கு. பயிர் செழிக்கவும் மக்களது வாழ்க்கை தழைக்கவும் நீர் மிக இன்றியமையாது வேண்டும். வேளாண்மை, பாசனத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டே வளம் பெற முடியும். உணவுப் பற்றுக் குறையைப் போக்கித் தன்னிறைவு காணும்பொருட்டுச் சுதந்திரத்திற்குப் பின்னர் பேராறுகளின்குறுக்கே நெடிய, வலிய அணைகள் கட்டப் பட்டன. நீர் வசதிக்குரிய ஆதாரங்கள் அனைத்தும் உரிய முறையில் சிறப்பாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளப் பட்டன. மூன்று ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலங்களில் பெரிய, சிறிய அணைக் கட்டுகள் பல கட்டப்பட்டன.

பண்டைக்காலம் முதற் கொண்டே நதிகள், மக்கள் வாழ்வில் மிக முக்கிய பங்கை வகித்து வந்திருக்கின்றன. பழங்கால நாகரிகங்களை உருவாக்கியவை நதிகளே. இந்தியாவிலும் நதிகள் மிக முக்கிய பங்கை வகித்து வந்துள்ளன.

இந்தியாவில் நதிகள் மக்களின் வாழ்க்கையுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளன. வேதங்களிலும் நதிகளைப் பற்றிய செய்தி இருக்கிறது. வேத காலம் முதற் கொண்டே நதிகளை மக்கள் வழிபட ஆரம்பித்தனர்.

இந்தியாவின் நதிகளை இமாலயப் பிரதேச நதிகள் என்றும், தக்காணத்து நதிகள் என்றும் பிரிக்கலாம். நதியின் நீரைப் பாசனத்துக்கு உபயோகிப்பது என்பதை முன்காலத்திலேயே இந்தியர் உணர்ந்திருந்தனர் என்பதற்கான ஆதாரம் மொகஞ்சதாரோ—ஹாரப்பா கண்டு பிடிப்புக்களில் கிடைத்துள்ளது. வேதங்களில் 'குல்யா' எனப்படுவது அணைகளையும் 'சர்ஸிஸ்' என்பது கால்வாய்களையும் குறிப்பவையாகும்.

ஆற்று நீரைக் கால்வாய்களின் மூலம் கொண்டு வந்து பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்துவதைச் செய்தவர்கள் மொகலாயர்கள். உத்திரப் பிரதேசத்திலுள்ள கங்கா கால்வாய்த் திட்டம் பிரிட்டிஷ் ஆட்சியில் (1854) மேற்கொள்ளப்பட்ட முதல் நீர்ப்பாசனத் திட்டம்.

நாட்டின் நதிகளின் நீரைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள பிரிட்டிஷ் அரசாங்கம் எந்த முயற்சியும் எடுத்துக் கொள்ளவில்லை. ஆனால் ஆர்தர் காட்டன் போன்ற ஓரிரு ஆங்கிலேய பொறியியல் நிபுணர்கள் எடுத்துக் கொண்ட முயற்சி காரணமாகச் சில அணைகள் அக்காலத்திலேயே கட்டப் பட்டன. கோதாவரி நதிக்குக் குறுக்கே தவளேஸ்வரத்தில் கட்டப் பட்டுள்ள அணையைக் கட்டிய பொறியியல் நிபுணர் ஆர்தர்காட்டன்தான்.

நாடு சுதந்திரமடைந்த பின்புதான் ஆற்று நீரைப் பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தும் விஷயமாகத் தீவிரக் கவனம் செலுத்தப் பட்டது. 1951-52ல் மத்திய

நீர்ப்பாசனக் குழு (கமிஷன்) ஏற்படுத்தப்பட்டது. முதல் ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் நீர்ப்பாசனத்திற்கும் மின்சார உற்பத்திக்கும் மிக அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்கப் பட்டது. இந்த வேலைகள் மற்ற இரு திட்டங்களிலும் மேற்கொள்ளப்பட்டுப் பல புது அணைத் திட்டங்கள் கட்டிமுடிக்கப்பட்டன.

இந்தியாவின் நதித் தண்ணீர் இப்போது பெரும்பாலும் விவசாயத்திற்கும் மின்சார உற்பத்திக்கும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. 1951-ஆம் ஆண்டு வரையில் பாசனத்திற்கு உபயோகிக்கத் தகுந்த நீரில் 17 சத விகிதமே பயன்படுத்தப்பட்டது. மூன்றாவது திட்ட முடிவில் 33 சத விகித நீர்ப்பாசன வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது.

முதல் திட்டத்தில் பாசனத்திற்காக ரூ. 300 கோடியும், இரண்டாவது திட்டத்தில் ரூ. 370 கோடியும், மூன்றாவது திட்டத்தில் ரூ. 436 கோடியும் செலவிடப்பட்டிருக்கின்றது.

சில முக்கிய அணைத் திட்டங்கள் வருமாறு:

பக்ரா—நங்கல்: பஞ்சாபும், இராஜஸ்தானும் கூட்டாக இந்தத் திட்டத்தை மேற்கொண்டு நிறைவேற்றியுள்ளன. (செலவு ரூ. 171.14 கோடி)

கண்டகி அணை: பீகாரும், உத்தரப் பிரதேசமும் கூட்டாக இதைக் கட்டின. (செலவு ரூ. 82 கோடி)

தாமோதர் நதிப் பள்ளத்தாக்கு அணை; ஹிராகுட் அணை: மகாநதி மீது கட்டப்பட்டது. உலகிலேயே மிக நீளமான அணைகளில் இது ஒன்று. கோஸி அணை; நாகார்ச்சுன அணை துங்கபத்ரா அணை இவைகள் பூர்த்தியாகும் நிலையில் உள்ளன.

தமிழ் நாட்டில்:

தமிழ் நாட்டில் நிலப் பரப்பு 130,350 சதுர கிலோ மீட்டர்கள் (50,340 சதுர மைல்கள்). இந்த ராஜ்யத்தின் பாசன முறை மிகப் பழமையானது.

பயிரிடப்படும் 60 லட்ச ஹெக்டார்களில் (148.3 லட்சம் ஏக்கர்கள்) சுமார் 25 லட்ச ஹெக்டார்கள் (62 லட்சம் ஏக்கர்கள்) பாசன வசதி பெறுகின்றன. இதில் சுமார் 40 சத விகிதம் ஆறுகள் கால்வாய்கள் மூலமும், 40 சத விகிதம் ஏரிகள் மூலமும் பாக்கியுள்ளவை கிணறுகள் மூலமும் பாசனம் பெறுகின்றன.

ஆதிகாலத்தில் ஆற்றுத் தண்ணீரின் அளவைப் பொறுத்துப் பாசன முறையும், பாசனப் பரப்பும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டன. வெள்ளம் வடிந்தவுடன் ஆறுகளின் குறுக்கே ''கொரம்புகள்'' போட்டு முடிந்தமட்டும் தண்ணீர் திருப்பி விடப்பட்டது. இதற்காகச் சில அணைக்கட்டுகளும் அமைக்கப்பட்டன. ஆயினும் ஆதிகாலத்துக் கால்வாய்கள் விஞ்ஞான ரீதியாக அமைக்கப்படவில்லை. கூடியமட்டும் அதிகத் தண்ணீரைத் திருப்பி விடவும் பாசன காலத்தை நீடிக்கும் நோக்கத்துடனும் அமைக்கப்பட்டன.

(தொடரும்)

அண்மைக் காலத்தில் பெருகி வரும் பலவகையான சிக்கல்களில் ஒன்று ''பொருந்தா நிலை'' யாகும். இந்நிலையைத்தான் மருத்துவர்கள் ஆங்கிலத்தில் ''அலர்ஜி'' (Allergy) என்கின்றனர். பெரும்பான்மையான மனிதர்களுக்கு அமுதாக அமையும் சில வகையான உணவுப் பொருட்கள், ஒரு சில மனிதர்களுக்கு நஞ்சாக அமைந்து விடுவதுண்டு. பொருந்தா நிலையானது பல்வகையான வேறுபட்ட காரணங்களினால் ஏற்பட்டாலும் இக்கட்டுரையில் உணவுப் பொருட்கள் ஏற்படுத்தும் ''பொருந்தா நிலை''யை மட்டும் சுருக்கமாகக் காணுவோம்.

பொருந்தா நிலை என்றால் என்ன?

பொருந்தா நிலை பற்றிப் பல வகையான வேறுபட்ட விளக்கங்கள் அளிக்கப்படினும், பொருந்தா நிலையை ''உடலிலுள்ள திசுக்களின் மாறுபட்ட மறு செயல்'' என்று சுருக்கமாகவும், தெளிவாகவும் வரையறுக்கலாம். இத்தகைய நிலையானது புற புரதமும் (Foreign protein) உடலிலுள்ள திசுக்களும் இணையும்பொழுது பெரும்பாலும் நிகழ்வது வழக்கம். புற புரதமானது உடலை, நேரிடையாகத் தோலின் வழியாகவோ அல்லது கோழைப் படலத்தின் (Mucous membrane) வழியாகவோ அல்லது குருதியின் வழியாகவோ அடையக் கூடும்.

பொருந்தா நிலையின் தன்மைகள் :

பொருந்தா நிலை ஏற்படுத்தும் மாறுபட்ட மறு செயல்களைப் பற்றிய தெளிவான உண்மைகள் இன்னும் அறியப்படவில்லை. ஆனாலும் உணவுப் பொருட்களிலுள்ள புற புரதமானது உடலிலுள்ள திசுக்களில் பொதிந்துள்ள 'எதிர்ப் பொருள்களுடன்' (Anti-bodies) இயைவதால் ஏற்படக் கூடுமெனக் பெரும்பான்மையான மருத்துவர்கள் கூறுகின்றனர். பொருந்தா நிலை நிகழ்த்தும் மறு செயல்களின் காரணமாக உடலிலுள்ள நுண்ணறைகள் சிதைவுறுகின்றன. நுண்ணறைகளின் சிதைவின் காரணமாக ''ஹிஸ்டாமின்'' (Histamine) என்ற திசுச் சாறானது வெளியிடப்படுகிறது. இத்தகைய திசுச் சாறு தான் பல்வகையான பொருந்தா

நிலை மாற்றங்களை நிகழ்த்து கின்றது.

பொருந்தா நிலை ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள் :

பொருந்தா நிலை உடலில் ஏற் படுத்தும் மாற்றங்களை மருத்து வர்கள். 1. விரைவுமாற்றம் (Immediate reaction) என்றும் 2. நாட்பட்ட மாற்றம் (Delayed reaction) என்றும் இரு வகைக ளாகப் பிரித்துள்ளனர்.

1. விரைவு மாற்றம் :

இத்தன்மையான வகையில் பொருந்தா நிலையானது தனது மாற்றங்களைச் சுமார் 4 மணி நேரத்திற்குள்ளாக ஏற்படுத்தும். இன்னும் சில சமயங்களில் சில மணித் துளி நேரத்திற்குள் கூட தன்னுடைய மாற்றங்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

2. நாட்பட்ட மாற்றம் :

இத்தன்மையான வகையில், பொருந்தா நிலையானது தன்னு டைய மாற்றங்களைச் சுமார் நான்கு அல்லது ஐந்து நாட்கள் இடைவெளிக்குப் „பின்னர்' ஏற் படுத்தக் கூடும்.

பொருந்தா நிலை உடலில் ஏற் படுத்தும் மாற்றங்கள் மனிதர் களின் உடல் அமைப்பின் தன்மைகளுக்கு ஏற்றவாறு மாறு படும் இயல்பு உடையது. சில மனிதர்களுக்கு உடலில் கொந்த ளிப்புக்கள் ஏற்படுவதுண்டு, சில மனிதர்களுக்கு இத்தகைய நிலையானது அதிர்ச்சி நிலையைக் கூடத் தோற்றுவிக்கும்.

பொருந்தா நிலையின் அறிகுறிகள் :

பொருந்தா நிலையானது உட லிலுள்ள பலவகையான 'அமைப் புக்களிலும் (System) மாற்றங் களை நிகழ்த்தும் தன்மை பெற்றுள்ளது. ஈண்டு, பொருந்தா நிலையானது ஒவ்வோர் அமைப்பி லும் நிகழ்த்தும் அறிகுறிக ளைச் சுருக்கமாகக் காணுவோம்.

1. உணவுப் பாட்டையில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள் :

(அ) செரியா நிலை (ஆ) வாந்தி (இ) வயிற்று வலி (ஈ) வயிற்றுப் போக்கு

2. தோலில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்:

(அ) செந்தடிப்பு (ஆ) நீர் வீக்கம் (இ) எக்சிமா

3. இதயத்தில் நிகழ்த்தும் மாற்றங்கள் :

(அ) குருதியோட்டச் சீர்கேடு (ஆ) அதிர்ச்சி. இவையின்றி தலைவலி, சிறு நீரில் குருதி கழி தல், மூட்டுக்களில் குருதி கசிதல் போன்ற அறிகுறிகளும் தோன்றக் கூடும்.

பொருந்தா நிலை ஏற்படுத்தக் கூடிய உணவுப் பொருள்கள் :

இத்தகைய உணவுப் பொருட் கள்தான் பொருந்தா நிலையை ஏற்படுத்தக் கூடுமெனத் திண்ண மாக கூற இயலாது. ஏனென் றால் பெரும்பான்மையான மனி தர்களுக்கு அமுதாக அமையும் உணவுப் பொருள்கள் ஒரு சில ருக்கு நஞ்சாகத் தோன்றக்கூடும். மீன், இறைச்சி, கடுகு, உருளைக் கிழங்கு, வாழைப் பழம் போன்ற உணவுப் பொருள்கள் சில சான்று களாகும். குழந்தைகளின் உட லில், பால், முட்டை உணவுப் பொருட்கள் சில சமயங்களில் பொருந்தா நிலையை ஏற்படுத்தக் கூடும்.

மருத்துவ முறைகள் :

அ. பொருந்தா நிலைக்குக் காரணமான உணவுப் பொருளை அகற்றல் :

மருத்துவ முறைகளில் முதன்மையானது எவ்வகை உணவுப் பொருள் பொருந்தா நிலைக்குக் காரணம் என்பதை அறிந்து அவற்றை முதலில் அகற்ற வேண்டும். இத்தன்மையான உணவுப் பொருளை எளிதாகக் கண்டு கொள்ள இயலும். அன்றாட உணவு வகைகளில் புதிய உணவுப் பொருளைப் புதுமையாக சேர்ப்பதன் காரணமாகப் பெரும்பாலும் இந்நிலை ஏற்படுவது இயல்பு.

ஆ. பொருந்தா நிலைக்குக் காரணமான புரதத்தை வலுவிழக்கச் செய்தல் :

பெரும்பாலும் உணவுப் பொருட்களில் பொதிந்திருக்கும் புரத வகைகள்தான் பொருந்தா நிலையை ஏற்படுத்தக் கூடும்; எனவே, இத்தகைய புரத வகைகளின் வலிவைக் குறைப்பதன் மூலமாகப் பொருந்தா நிலையைத் தடுக்க இயலும். சான்றாக, சிறிதே வேகவைத்த முட்டையானது, ஒரு மனிதனின் உடலில் பொருந்தா நிலையை ஏற்படுத்துகின்றதென்றால், அந்த முட்டையை நீண்ட நேரம் பக்குவப்படுத்துவதன் மூலமாக முட்டையிலுள்ள புரதத்தின் தன்மையை வெகுவாகக் குறைக்க இயலும்.

இ. மருந்துகள் :

பொருந்தா நிலையானது உடலில் ஏற்படுத்தும் பலவகையான நோய் மாற்றங்களைச் சீர் செய்ய அட்ரீனலின், எபிடிரின், அமைனோபைலின் போன்ற மருந்துகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். பொருந்தா நிலையின் காரணமாக உள நிலையானது பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டால் உறக்க மருந்துகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

கலைக்கதிர்

சந்தா விவரம்

	உள்நாடு (இலங்கை உட்பட)	வெளிநாடு
ஆண்டுச் சந்தா	ரூ. 7—00	ரூ. 10—00
இரண்டாண்டுச் சந்தா	ரூ. 13—00	ரூ. 19—00
அரையாண்டுச் சந்தா	ரூ. 3—75	
தனி இதழ்	ரூ. 0—65	ரூ. 1—00

கலைக்கதிர் வெளியீடு விவரங்களுக்கு எழுதுக:

கலைக்கதிர், அஞ்சல் பை எண்-1531, கோவை-18.

நற்றிணை இன்பம்

டாக்டர் தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி
எம்.ஏ., பி எச். டி.

நின்ற சொல்லர்

குடும்ப வாழ்க்கைச் செம்மையாய் நடைபெற அடிப்படையாய் அமைவது அன்பேயாம். இவ்வன்பு முதற்கண் கணவன் மனைவியரிடையே கனிந்து தோன்ற வேண்டும். இருவரும் உண்மையன்பினால் உளமொன்றி நடத்தும் இல்லறம் இன்பத்தின் உறையுளாய் விளங்கும் என்பதில் ஐயமுண்டோ?

ஒருவனும் ஒருத்தியும் திருமணம் புரிந்து மனையறம் புகுமுன்னே அவர்கள் இருவரும் சந்தித்துத் தம் உள்ளங்களில் அன்புமீதூரப் பெற்றுத் தொடர்ந்து சிலநாள் பழகி ஒருவர் உள்ளத்தை மற்றொருவர் நன்கு அறிந்திருத்தல் வேண்டும் என நம் பண்டைய தமிழ்ச் சான்றோர்கள் கருதினர். இதனை அவர்கள் களவொழுக்கம் என்பர்; பிறகு இருவரும் மணம்புரிந்து இல்லறம் மேற்கொண்டொழுகுவதைக் கற்பொழுக்கம் என்பர்.

எழில் நலம் வாய்ந்த ஏந்தலும் பேரெழில் வாய்ந்த பாவையும் தற்செயலாய் எதிர்ப்படுவர். இருவர் உள்ளத்திலும் காதல் அரும்பும்; இருவர் உள்ளமும் ஒன்றும். இஃது இயற்கைப் புணர்ச்சி எனப்படும். மறுநாள் அதே இடத்தில் இருவரும் சந்திப்பர். இதனை இடந்தலைப்பாடு என்பர். மூன்றாம் நாள் தலைவன் தன் உயிர்த் தோழன் உதவியைக் கொண்டு தலைவியைச் சென்று காண்பான். இது பாங்கற் கூட்டம் எனப்படும். பின்பு அவன் தலைவியினுடைய உயிர்த் தோழியின் உதவியைப் பெற்றுத் தொடர்ந்து தலைவியைச் சந்திப்பான். இதனைப் பாங்கியற் கூட்டம் என்பர். தன் இல்லத்தில் தலைவிக்குக் காப்பு மிகுதியாகும். தோழி ஓரிடத்தைக் குறிப்பிட்டு அங்குத் தலைவனை வருமாறு கூறி அவ்விடத்திற்குத் தலைவியை அழைத்துக் கொண்டு செல்வாள். இது பகற்குறி எனப்படும். பகல் நேரத்தில் தலைவி வெளியில் செல்ல இயலாதவாறு வீட்டில் காவல் இன்னும் கடுமையாகிவிடும். தலைவனை இரவில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு வரும்படி சொல்லி, அவ்விடத்தில் தலைவியைத் தோழி கொண்டு சென்று உய்ப்பாள். இது இரவுக் குறியாம்.

இங்ஙனம் தலைவனும் தலைவியும் தொடர்ந்து சில நாட்கள் சந்திப்பார்கள். இதற்குள் அவர்கள் ஒருவரையொருவர் நன்கு புரிந்து கொள்வார்கள். அவளன்றி அவன் வாழ முடியாது என்றும், அவனன்றி அவள் வாழ முடியாது என்றும் அவர்களிடையே உணர்வு வளர்ந்து அவ்வெண்ணம் உறுதிபெறும். தலைவன் தலைவியைத் திருமணம் செய்துகொள்ள முடிவு செய்வான். தலைவியின் பெற்றோர்கள் இசையாமற் போனால் தலைவன் தலைவியை யாருமறியாமல் வேற்றூருக்கு அழைத்துச் சென்று அங்குத் திருமணம் செய்து கொள்வான். இதுவே களவொழுக்கத்தின் சுருக்கம்.

திருமணம் ஆன பிறகு இல்லறம் நிகழ்த்துகின்ற நெறி கற்பொழுக்கமாகும். இக் கற்பு நிகழுங்காலையில், தலைவன் தலைவியைப் பல காரணங்களை ஒட்டிப் பிரிவான். பரத்தையை நாடியும், மேற்கல்வியின் பொருட்டும், நாடு காவலின் பொருட்டும், பகையரசனிடம் தூது செல்லும் பொருட்டும், மன்னர்க்கு உதவி செய்தற் பொருட்டும், பொருளீட்டுதற்காகவும் தலைவன் தலைவியைப் பிரிவதுண்டு. இப் பிரிவுக் காலத்தில் தலைவன் தலைவியாது உண்மை அன்பு நன்கு புலனாகும்.

களவு, கற்பு ஆகிய இவ்விரு ஒழுக்கங்களையும் குறிஞ்சி, பாலை, முல்லை, நெய்தல், மருதம், என ஐந்திணைகளாகப் பகுத்துரைப்பர் நம் பழந்தமிழ்ச் சான்றோர்கள்.

தலைவனும் தலைவியும் கூடுதலும், கூடுதற்குரிய நிமித்தங்களும் குறிஞ்சியின் பாற்படும். தலைவன் தலைவியைப் பிரிவது பாலையாகும். தலைவன் பிரிவால் ஏற்பட்ட தன் பெருந் துன்பத்தினைத் தலைவன் திரும்பும்வரை தலைவி பொறுத்திருப்பது முல்லையாகும். அப்பிரிவுத் துன்பத்தைப் பொறுக்க இயலாது வாய்விட்டுச் சொல்லியரற்றுவது நெய்தல் எனப்படும். தலைவியின் ஊடலைப் பற்றியது மருதம்.

இத்தகைய காதலொழுக்கத்தைக் குறிப்பதுவே அகமெனப் படும். இப் பொருளைக் கொண்டுள்ள சங்கப் பாடல்களனைத்தும் அகப் பாடல்களாகும். சங்க இலக்கியங்களாகிய தொகை நூல்கள் எட்டனுள் நற்றிணை, குறுந்தொகை, ஐங்குறுநூறு, அகநானூறு, கலித்தொகை ஆகிய ஐந்தும் இவ்வகப் பொருட்பாடல்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றுள் முதல் நான்கு நூல்கள் அடிகளைக் கொண்டு பகுக்கப்பட்டுள்ளன. ஐந்தாவது நூலாய கலித்தொகை கலிப்பாப் பாடல்களைத் தொகுத்து ஒரு தொகை நூலாக்கப்பட்டுள்ளது.

பதின்மூன்றடியிலிருந்து முப்பத்தொரு அடிவரை உள்ள பாடல்கள் 400 கொண்டது அகநானூறு. நற்றிணையில் ஒன்பது அடியிலிருந்து பன்னிரண்டு அடிவரை உடைய பாடல்கள் 400 உள்ளன. நாலடியிலிருந்து எட்டடி வரை உள்ள பாடல்கள் 400 குறுந்தொகையில் உள்ளன. மூன்றடியிலிருந்து ஆறடி வரையுள்ள பாடல்கள் 500 ஐங்குறுநூற்றில் உள்ளன.

இப் பாடல்கள் அனைத்தும் காதல் ஒழுக்கத்தினை மிகவும்

நயம்படத் தெளிவுறுத்துகின்றன; நுண்மாண் நுழைபுலமுடையோர் சிந்திக்குந்தோறும் சிந்தையை இன்பக் கடலில் ஆழ்த்தும் நுட்பங்கள் செறிந்தவை. இவற்றுள் நற்றிணைப் பாடல்களின் தீஞ்சுவையை இத்திங்கள் இதழில் தொடர்ந்து சுவைப்போம்.

நற்றிணையிலுள்ள நானூறு பாடல்களைப் புலமை நலஞ்சான்ற 175 அறிஞர் பெருமக்கள் பாடியுள்ளனர். முதற் பாட்டுக் கபிலர் என்னும் புலவர்பெருமானுல் பாடப்பெற்றதாகும்.

தலைவன் தலைவியைப் பிரிய நினைக்கிருன். இதைத் தோழி உணர்கிருள், அவள் தலைவியிடஞ் சென்று "தலைவன் உன்னைப் பிரியப் போகிருன்" என்று கூறுகிருள். தலைவி இதை நம்பவில்லை. தலைவன்பால் அவளுக்கு அசையாத நம்பிக்கை உண்டு. "யான் நின்னைப் பிரியேன்; பிரிந்தால் உயிர் தரியேன்" என்று அவன் அவளுக்கு முன்பே உறுதியளித்திருக்கிருன். அவ்வுறுதி மொழியை மீறி அவன் பிரிய மாட்டான் என அவள் நம்புகிருள். இதுவரை அவன் உண்மை தவறி நடந்ததில்லை. எனவே, அவள் தோழியை நோக்கி "என் காதலர் சொன்ன சொல் தவருதவர். யான் அவரை நோக்குந்தோறும் எனக்கு இனியராய் என்னை மகிழ்விப்பவர். எப்போதும் என்னைப் பிரியமாட்டார். வண்டானது தாமரையின் தாதினையும் உயர்ந்தோங்கிய சந்தன மரத்தின் தாதினையும் ஊதி, அச்சந்தன மரத்தில் வைத்த இனிய தேனிருல் போல உயர்ந்தவரின் நட்பு மிகச் சிறந்ததும் இனிமையானதுமாகும். என் காதலர் மிக உயர்ந்தவர். எனவே அவர் நட்பும் உயர்ந்தது. நீரிலாமல் உலகம் நடைபெருது. அதுபோல் அவரின்றி நான் உயிர் வாழமாட்டேன். என்பால் அன்பினைப் பொழிந்து அருளிய அவர் என்னைப் பிரிந்தால், அப்பிரிவுத் துன்பத்தால் என் நெற்றிப் பசலை நிறம் பாய்ந்து யான் பெரிதும் வாடுவேன் என்பது அவருக்குத் தெரியும். இதை உணர்ந்த அவர் என்னைப் பிரிந்து சென்று, பிறகு யான் படும் துன்பத்தைக் கண்டு அஞ்சி ஒன்றும் செய்வதறியாராய் உள்ளந் தடுமாறுவாரோ? அங்ஙனம் அவர் செய்யார் என்பதை யான் உறுதியாக அறிவேன்" என்று கூறுகிருள்.

நின்ற சொல்லர் நீடுதோன் றினியர்
என்றும் என்தோள் பிரிபறி யலரே
தாமரைத் தண்தா தூதி மீமிசைச்
சாந்திற் றெடுத்த தீந்தேன் போலப்
புரைய மன்ற புரையோர் கேண்மை
நீரின் றமையா வுலகம் போலத்
தம்மின் றமையா நந்நயந் தருளி
நறுநுதல் பசத்த லஞ்சிச்
சிறுமை யுறுபவோ செய்பறி யலரே.

தலைவிக்குத் தலைவன்பால் எத்துணை நம்பிக்கை! அவள் அவன்பால் கொண்டிருக்கும் அளப்பரிய காதலும் ஆழ்ந்த பற்றும் இப்பாடலினின்றும் புலனுகின்றன அல்லவோ?

தன் காதலன் ஒன்று சொன்னுல், சொல்லியபடி நடக்க எப்போதும் தவறமாட்டார் என்பதும், உலகில் நெறியோடு செல்லும் திங்கள், கதிரவன் போன்றவை நெறி தவறினும் தன் கணவர் சொல்லிய சொல்லி

னின்றும் எஞ்ஞான்றும் தவறூர் என்பதும், அவர் இதுவரை அங்ஙனம் தவறியதில்லை என்பதும், இனியும் தவறூர் என்பதும் 'நின்ற சொல்லர்' என்ற சொற்களால் தலைவி குறிப்பிடுகிறுள். எவ்வகையில் நோக்கினுலும் தலைவன் பண்பில் ஓர் இம்மியும் குறை காண இயலவில்லை. எத்துணைக் காலம் அவர்தம் இயல்புகளை ஆராய்ந்தாலும், ஆராயுந்தோறும் அவைகள் மேன்மேலும் இனிமையுடையவையாய் தலைவியின் சிந்தையை இன்புறுத்துகின்றன. எனவே அவள் 'நீடு தோன்றினியர்' எனத் தலைவனைப் பாராட்டுகிறுள். உலகில் நெடுந்தொலைவிலுள்ள இடங்களிலும் அவன் புகழ் பரவும் வண்ணம் இனிய பண்புகளையுடையவன் என்ற பொருளையும் அச் சொற்ருெடர் குறிக்கிறது. உள்ளத்தால் மட்டுமன்றி உடலாலும், அவர் தன்னை இதுவரைப் பிரிந்ததில்லை என்பதை 'என்றும் மென்றேள் பிரிபறியலரே' என்ற சொற்களால் தலைவி உணர்த்துகிறுள். தலைவன் தன்பால் கொண்ட காதல் தாமரைத் தாதினையும் சந்தனத் தாதினையும் ஊதிய வண்டு அச் சந்தன மரத்தின் உச்சியில் தேன் கூட்டினை அமைத்தது போலத் தலைவன் தன்பால் கொண்டிருக்கும் காதல் மேன்மையுடையது என்த் தலைவி கூறும் உவமை நயம் நினைக்குந்தோறும் இன்பம் பயப்பதாகும். தாமரைத் தாது தலைவன் உள்ளத்திற்கு உவமையாகும். சந்தனத் தாது தலைவியுள்ளத்திற்கு உவமையாகும். தாமரைத் தாதினை ஊதிய வண்டு சந்தனத் தாதினை ஊதுகிறது என்பது தலைவன் உள்ளமும் தலைவி உள்ளமும் ஒன்று பட்டன என்பதைக் குறிக்கிறது. சந்தன மரத்தில் தேன் கூடு கட்டியது என்பது தலைவன் தலைவிபால் அன்பு வைத்தான் என்பதாகும். சந்தன மரம் மணம் வீசுவது போலத் தலைவியின் கற்புநலம் எங்கும் தெய்வ ஒளி வீசுகிறது என்ற நயமும் 'சாந்திற்ருெடுத்த தீந்தேன்' என்ற சொற்ருெடரில் அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு நினையுந்தோறும் நயம் பெருகிச் சீரிய கற்பனையாய் இது மிளிர்வதைக் காண்க. தலைவனின் சிறந்த நட்பினை உயர்ந்த சந்தன மரத்தில் கட்டிய தேன் கூட்டிற்குப் பொருத்திக் கூறுவதால் இது இயைபுக் கற்பனை (Associative imagination) யின் பாற்படும். உலகில் நீர் ஒரு துளி இல்லையெனின், ஒரு நொடியில் அஃது அழிந்து விடும். அதுபோலத் தலைவன் பிரியின், உடனே தலைவி உயிரும் அவள் உடலினின்றும் பிரியும். இவ்வுண்மையை உணர்ந்துதான் தலைவன் எப்போதும் அவளருகே இருந்து இடையருது தன் அன்பினைப் பொழிந்து அவளுக்கு அருள் செய்கிருன்.

இதனை ''நீரின்றமையாவுலகம் போலத் தம்மின்றமையா நந் நயந்தருளி'' என்ற அடிகள் உணர்த்துகின்றன.

தலைவன் தலைவியை இமை நேரம் பிரியினும் அப்பிரிவின் துன்பத்தால் அவள்தன் அழகிய நெற்றிப் பசலை பாய்ந்து விடும்; அதாவது ஒளியை இழந்துவிடும். இதைக் கண்டே தலைவன் பெரிதும் அஞ்சுவான். அவன் நெடுநாட்கள் தலைவியைப் பிரியின். அவள் உயிர் உடலில் நிலைக்காது. அவளைப் பிரிந்து, அதனுல் அவளை

இழந்து, பின்பு செய்வதறியாது அவன் உள்ளம் தடுமாறுவானே? அவ்வாறு அவன் செய்ய மாட்டான். இவ்வுட்பொருள், ''நறு நுதல் பசத்தல் அஞ்சிச் சிறுமையுறுபவோ செய்பறி யலரே'' என்ற இவ்வடிகளில் அமைந்திருத்தலை ஓர்க.

இங்ஙனம் இந்நற்றிணைப் பாடலின் ஒவ்வொரு சொற்றொடரும் சிந்திக்குந்தோறும் சீரிய நயங்களைச் சுரந்து சிந்தைக்குத் தெவிட்டா நல்லின்பத்தை நனியூட்டுகின்றது. தலைவன்பால் தலைவி கொண்டிருக்கும் ஆழ்ந்த பற்றும் அசையாத நம்பிக்கையும் அளப்பிரிய அன்பையும் இத்தீந்தமிழ்ப் பாடல் உணர்த்துந் திறம் நம்மை மெய்மறக்கச் செய்கின்றது. இத்தகைய பற்றையும், நம்பிக்கையையும், அன்பையும் ஒவ்வொரு இல்லக்கிழத்தியும் தன் கொழுநன்பால் கொண்டிருத்தல் வேண்டும் என்பதையும் இப்பாட்டு அறிவுறுத்துவதாகும்.

இச் செந்தமிழ்ப் பாடலில் உவகை உணர்ச்சி உவட்டெடுக்கின்றது. இவ்வுணர்ச்சி புலன் காரணமாக விளைந்துள்ளதை ஓர்க. புலனுவது, கண்டு கேட்டு உண்டு உயிர்த்து உற்றறியும் ஐம்புலன்களால் நுகரும் நுகர்ச்சியாம். இவ்வைம்புல நுகர்ச்சியையும் தலைவனோடு நுகர்ந்த தலைவி, அதை நினைந்து நினைந்து நெஞ்சம் பூரிக்கிருள். இப் பாடலைப் படிக்கும் நம் நெஞ்சமும், உவகை உணர்ச்சியால் உந்தப் பெற்றுப் பூரிப்படைகின்றதன்றே?

இந்தியாவின் வருங்காலம் மாணவர்களைப் பொறுத்திருக்கிறது. வருங்காலத்தில் பெரும் பொறுப்புகளை ஏற்றுக்கொள்ள இளைஞர்கள் புத்திகூர்மையுடனும், வலுவுடனும் இருத்தல் மிக மிக இன்றியமையாதது. நாம் எல்லோரும் ஒன்றுகூடி நம் நாட்டின் பணியில் ஒத்துழைக்க வேண்டும். எதைக் கண்டும் நாம் அஞ்சக் கூடாது. எவ்வகைத் துன்பம் நேரிடினும் வைர நெஞ்சத்துடனும் இன்முகத்துடனும் அவற்றைச் சமாளிக்க வேண்டும். நம் நாடு மிகப் பெரியது. நாம் எல்லோரும் ஒன்றுகூடிச் செய்யவேண்டிய பணிகள் பல இருக்கின்றன. நம் நாட்டை ஒரு மாபெரும் நாடாக ஆக்க முயற்சி செய்யுங்கள். ஒவ்வொருவரும் தங்களுக்குரிய சிறிய வேலைகளைச் செய்து முடிக்க முயன்றால் இச்சிறு முயற்சிகள் சேர்ந்து பெரும் பயனை விளைவது திண்ணம்.

*　　　*　　　*

வயது வந்தவர்கள் தமக்கிடையே சாதி, சமயம், மொழி, பதவி, கட்சி, மாநிலம் போன்ற சுவர்களைத் தம்மைச் சுற்றி எழுப்பிக் கொள்கிறார்கள்; தாமே எழுப்பிக்கொண்ட இப் பிரிவினைச் சுவர்களுக்கு அப்பாற்பட்டவர்களை அன்னியர்களாகக் கருதத் தொடங்கி விடுகிறார்கள். நல்ல வேளையாக, வயது வந்தவர்களைப் பிரித்துவைக்கும் இத்தகைய சுவர்கள் குழந்தைகளாகிய உங்களிடம் காணப்படுவதில்லை. மனிதனை மனிதன் வெறுக்கச் செய்யும் இச் சுவர்களை நீங்கள் உங்களைச் சுற்றி என்றென்றும் எழுப்பிக்கொள்ளாமல் பார்த்துக் கொள்வது உங்களுடைய கடமையாகும்.

— ஜவகர்லால் நேரு

காந்தியடிகள் கடிதம்

என்னை உருவாக்கியதே தென்னப்பிரிக்காதானே!

(காந்தியடிகளை உருவாக்கியது தென்னப்பிரிக்காதான். அதை அவர் கடைசி வரை மறக்கவில்லை. அந்நாளில் தன்னுடன் தென்னப்பிரிக்காவில் இந்தியர்களுக்காகச் சேவை செய்த ஆல்பர்ட் வெஸ்ட் என்பவருக்குக் காந்தியடிகள் எழுதிய கடிதம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இதில், வழக்கறிஞர் தொழில் பற்றி அவர் கருத்தையும் காணலாம்.)

அன்புள்ள ஆல்பர்ட்!

நீங்கள் எதற்காக வழக்கறிஞராகப் படித்துத் தேற வேண்டும்? குற்றம் செய்த சிலரைத் தப்புவிக்க நேரலாம்; அல்லது குற்றம் செய்யாத சில நிரபராதிகள் தண்டிக்கப்படவும் காரணமாக இருக்கலாம். மக்கள் தொகையில் மிகச் சிலரே நீதி மன்றங்களுக்கு நியாயம் தேடிச் செல்கின்றனர். ஆகவே மக்களுக்குச் சேவை செய்ய வேண்டுமென்றால் சட்டம் படித்து வழக்கறிஞராக இருக்க வேண்டும் என்கிற அவசியம் இல்லை. ஆனால் சட்டங்கள் தெரிந்திருக்க வேண்டியது அவசியம். ஆகவே நீங்களும் கோகலேயைப் போல சட்டம் படித்து வழக்கறிஞராகமலேயே சட்ட நிபுணராக விளங்கலாம்.

நான் தென்னப்பிரிக்காவை எப்படி மறப்பேன்? என்னை உருவாக்கியதே தென்னப்பிரிக்காதானே. ஆகவே எனக்கு அங்குள்ள பிரச்சினைகளைப் பற்றி அடிக்கடி எழுதுங்கள். எனக்கு இங்கு சோர்வோ, அலுப்போ தட்டும்போது தென்னப்பிரிக்காவில் என் கடந்த நாட்களையும் என் நண்பர்களையும் நினைத்துக்கொள்ளுகிறேன். அதனால் ஒரு புதுத் தெம்பு பிறக்கிறது.

நீங்கள் நடத்தும் பள்ளி எப்படி நடைபெறுகிறது? இங்கு ஆசிரமத்தில் வழிபாட்டு நேரத்தில் ''பில்கிரிம்ஸ் புரோகிரஸ்'' என்னும் புத்தகத்தில் சில பகுதிகளைப் படிக்கிறேன். திருமதி ஆல்பர்ட்டிற்கு என் அன்பைத் தெரிவியுங்கள்.

மோ. க. காந்தி.

வாழ்வியற் கவிஞர்கள்

ஆசிரியர்: வ. சுப்பிரமணியன், எம்.ஏ.

வெளியிட்டவர்: புது இலக்கியப் பதிப்பகம், 61, தம்பு செட்டித் தெரு, சென்னை—1.

பக்கம் - 123 விலை: 2.50

இந் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த இரு பெருங் கவிஞர்களாகிய சுப்பிரமணிய பாரதியார், பாரதிதாசனார் ஆகிய இருவருடைய கவிதைகள் இந்நூலில் திறனாய்வு செய்யப் பெற்றுள்ளன. இவ்விருவரின் கவிதைகளுக்கு நிரம்ப ஒற்றுமையும் உண்டு; வேற்றுமையும் உண்டு. நம் நாடு விடுதலை பெறுமுன் பாரதியார் மறைந்து விட்டார். நாடு விடுதலை பெற்ற பிறகு பாரதிதாசனார் வாழ்ந்து பல பாடல்கள் புனைந்துள்ளார். பாரதியாருக்குத் தேசப் பற்று மிக்கிருந்தது. பாரதிதாசனுக்குத் தமிழ் மொழிப் பற்று மிக்கிருந்தது. இருவரும் சீர்திருத்த உணர்வும் மறுமலர்ச்சி மனமுமுடையவர். பாரதிக்குக் கடவுள் தத்துவத்தில் நம்பிக்கை உண்டு. பாரதிதாசனுக்குக் கடவுள் நம்பிக்கையில்லை. இருவர் கவிதைகளிலும் கற்பனையும் கலையழகும் நன்கு அமைந்துள்ளன. இவ்வுண்மைகளை இந் நூலாசிரியர் கவிஞர்களின் கவிதைகள் வாயிலாகப் புலப்படுத்தி இருவருக்குமுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைத் திறம்பட ஆராய்கிறார்.

மேனாட்டார் திறனாய்வு விதிகளின் அடிப்படையில் கவிதைகள் திறனாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது இந்நூலின் சிறப்பாகும். தமிழில் இலக்கியக் கலை மேன்மேலும் வளர்ச்சி அடைதற்கு இத்தகைய புதுமை நூல்கள் இன்றியமையாதவையாகும்.

பகலவனின் பௌதிகம்:

ஆசிரியர்: ஏ. ஸெவர்னி

வெளியிட்டவர்: என்சிபிஎச் பிரைவேட் லிமிடெட் 6, நல்லதம்பி செட்டித் தெரு சென்னை—2

பக்கம்: 279 விலை: ரூ. 3.

சூரியனைப் பற்றிய பல செய்திகள் இந் நூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. சூரியனின் தொலைவு, சூரியனின் நிறை, சூரியனின் பிரகாசமும் அதன் கதிர்ப்பு ஆற்றலும், சூரிய மேற்பரப்பில் வெப்பநிலை, சூரியனும் நட்சத்திரங்களும் ஆகியவைபற்றி முதல் அத்தியாயத்தில் கூறப்பட்டுள்ளன. சூரியனின் நிற மாலையின் இயல்பு, சூரியனின் பௌதிக

அமைப்பு, சூரியனில் நிகழும் பௌதிகச் செயற்பாடுகள், சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் உள்ள தொடர்புகள் ஆகியவை அடுத்துவரும் அத்தியாயங்களில் தெளிவாக விளக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வோர் அத்தியாயத்தின் இறுதியில் சுருக்கம் தரப்பட்டுள்ளது. நூலின் இறுதியில் கலைச்சொல் ஒவ்வொன்றிற்கும் விளக்கம் கூறப்பட்டுள்ளது. சுருக்கமும் கலைச்சொல் விளக்கமும் நூலின் பொருள் நன்கு புரிந்து கொள்ளத் துணைபுரிகின்றன.

நூலின் நடை எளிமையாகவும் தெளிவாகவும் உள்ளது.

சூரியனைப் பற்றிய செய்திகளை ஓரளவு முழுமையாக அறிந்து கொள்ள இந்நூல் மிகவும் துணை செய்வதாகும்.

வரப் பெற்றோம்

பொருளாதாரம்—ஓர் அறிமுகம்

ஆசிரியர்கள் : பேராசிரியர் திரு. எல். சிதம்பரதாணு, திரு தே. வேலப்பன்
பக்கம்: 275. விலைரூ. 3—50
கிடைக்குமிடம்: டாஸ் புக் சென்டர், நாகர்கோயில்—1.

வாழ்வு நெறி

(அண்ணல் சுப்பிரமணியனாரின் கருத்துரை)
தொகுப்பாசிரியர் : டாக்டர். வி. கே. இராமச்சந்திரன்
பக்கம் 117. விலை ரூ. 1—50
வெளியிடுபவர் : வள்ளுவர் பதிப்பகம், வடக்கு இராச வீதி, புதுக்கோட்டை.

உலகப் பெருந்தலைவர் ஜவாகர்

ஆசிரியர் : திரு. பி. சி. கணேசன்
பக்கம் : 126 விலை ரூ. 2—50

களங்கண்ட அறவோன்

ஆசிரியர் : திரு. டி. என். ராமச்சந்திரன்
பக்கம் : 93 விலை ரூ. 1—75

சிறுவர் இலக்கியம்

ஆசிரியர் : திரு. புலவர். எ. வே. திருப்பதி
பக்கம் : 68 விலை ரூ. 1—50
மேலேகண்ட நான்கு நூல்களும் கிடைக்குமிடம் : புது இலக்கியப் பதிப்பகம், 61, தம்பு செட்டித்தெரு சென்னை 1.

தமிழன்னை

ஆசிரியர் : திரு. வெற்றிச் செல்வன்
பக்கம் : 26 விலை ரூ. 0—60
கிடைக்குமிடம் : வெற்றி நூலகம் உத்தம பாளையம், மதுரை மாவட்டம்.

பாரதி கண்ட சமுதாயம்

ஆசிரியர் : திரு. ஜகன்
பக்கம் : 142 விலை ரூ. 3-00
கிடைக்குமிடம் : ரோசினி பதிப்பகம் 18, நடராஜபுரம் தெரு, மதுரை 1.

செய்திகள்

ஹௌஸ்டன் (டெக்ஸாஸ்) அக்—6.

அமெரிக்க விண்வெளிப் பயணி கிளிஃப்டன் வில்லியம்ஸ் விமான விபத்தொன்றில் வியாழனன்று மாண்டார். அவர் ஓட்டிச் சென்ற டி. 38 ரக பயிற்சி ஜெட்விமானம் திடீரெனத் தரையில் பாய்ந்து மோதி நொறுங்கியதால் விபத்து நேரிட்டது.

பிளாரிடா மாநிலத்தில் டல்ல ஹஸீ நகருக்கு 17 கல் கிழக்கிலுள்ள மிக்கோஸூகீ என்ற சிற்றூர் அருகே மலைக்காடு ஒன்றில் வில்லியம்ஸின் விமானம் மோதியது.

தரையில் மோதியதும் விமானம் தவிடு பொடியாகிவிட்டது என்று டல்ல ஹஸீ போலீஸார் கூறினர்.

35 வயது கிளிஃப்டன் வில்லியம்ஸ் விண்வெளிப் பயணப் பயிற்சிபெற்றவர், விண்வெளிப் பயணம் சென்றதில்லை. ஆனால் சென்ற ஜூலையில் 10-வது ஜெமினி, விண்வெளிக் கப்பல் பயணத்திற்கு மாற்றுப் பயணியாக இவர் குறிக்கப்பட்டிருந்தார்.

இவரையும் சேர்த்தால் இது வரை 8 விண்வெளிப் பயணிகள் மாண்டிருக்கிறார்கள்.

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills,

POST BOX No. 1324

Grams: "OILMILLS" COIMBATORE Phone: 24151

MANUFACTURERS OF :

GROUNDNUT OIL & CAKE

COTTON & COTTON SEEDS

COTTON SEED OIL AND COTTON SEED CAKE

SUPPLIERS:

IN INDIA AND ABROAD

EDIBLE QUALITY GROUNDNUT MEAL IS OUR SPECIALITY

Edible Groundnut Meal is being Produced in one of the Plants Provided by "UNICEF"

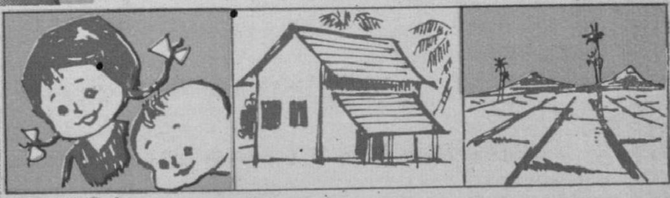
meet

Seetha

the happy lady...

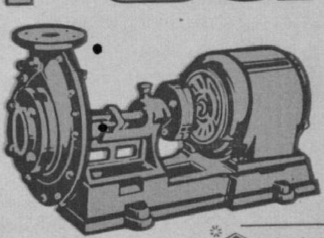
she is happy
because she has
a wise husband,

nice children, her own house, fertile land



and gets...bumper crops with

PSG PUMPSET



- BUY A PSG PUMP TODAY
- ENGINE-OR-MOTOR-DRIVEN
- GET PLENTY OF WATER
- GROW BUMPER CROPS
- EARN MORE MONEY

PSG the hallmark of high standard

Please write to:

PSG Industrial Institute

COIMBATORE 4 SOUTH INDIA

Sales Branches at:

311 Thambu Chetty Street Madras 1

217 & 218 West Masi Street Madurai 1

Nalin-PSG -240

Regd. No. M. 5306 KALAIKATHIR November 1967
(Registered as a Newspaper in Ceylon)

Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Coimbatore-18.